



## ICEDE Working Paper Series

### Diagnóstico y Análisis Comparativo del Sistema Regional de Innovación en territorios del Sur y Norte de Europa

Elisa Durán-Rubí, Hasler Iván Iglesias Yañez, Ana García Quintana  
Rubén Canosa Senande, María Luisa de Miguel Ilarri

Nº 37, abril 2023  
ICEDE Working Paper Series  
ISSN 2254-7487  
<http://www.usc.es/icede/papers>

Grupo de investigación Innovación, Cambio Estructural e Desenvolvemento (ICEDE)

Departamento de Economía Aplicada  
Universidade de Santiago de Compostela  
Avda. do Burgo s/n  
15782 Santiago de Compostela – A Coruña  
Telf. +34 881 811 567  
[www.usc.es/icede](http://www.usc.es/icede)

## Diagnóstico y Análisis Comparativo del Sistema Regional de Innovación en territorios del Sur y Norte de Europa

Elisa Durán-Rubí  
Universidade de Santiago de Compostela  
[elisa.duran.rubi@usc.gal](mailto:elisa.duran.rubi@usc.gal)

Hasler Iglesias Yáñez  
Universidade de Santiago de Compostela  
[haslerivan.iglesias@rai.usc.es](mailto:haslerivan.iglesias@rai.usc.es)

Ana García Quintana  
Universidade de Santiago de Compostela  
[ana.garcia.quintana@rai.usc.gal](mailto:ana.garcia.quintana@rai.usc.gal)

Rubén Canosa Senande  
Universidade de Santiago de Compostela  
[ruben.canosa.senande@rai.usc.es](mailto:ruben.canosa.senande@rai.usc.es)

María Luisa de Miguel Ilarri  
Universidade de Santiago de Compostela  
[marialuisa.de@rai.usc.gal](mailto:marialuisa.de@rai.usc.gal)

Abril 2023

## **Resumo**

La caracterización de la innovación como un proceso interactivo plantea desafíos de gobernanza tanto a nivel regional como nacional. Por ello este estudio se centra en la aplicación teórica de los sistemas regionales de innovación (SRI); donde la proximidad y la colaboración son aspectos destacados en los procesos de innovación; en contraste con los sistemas nacionales de innovación (SNI). La aportación se basa en la comparación de cuatro regiones: Galicia, Norte de Portugal, Midtjylland y Stockholm, mostrando notables diferencias entre el Norte y el Sur de la Unión Europea Atlántica. A lo largo de la investigación se examinan componentes críticos de los sistemas de innovación, centrándose en los subsistemas de generación y explotación de conocimiento, con un enfoque en el papel del sector público a través de la exploración del Índice de Innovación de la Comisión Europea (RIS). Los resultados revelan las fortalezas y debilidades de los sistemas de innovación en estas regiones, con implicaciones para el desarrollo económico y las políticas de innovación. Se subraya la importancia de considerar la relación y colaboración entre los elementos del sistema regional de innovación para comprender su funcionamiento y abordar posibles deficiencias, además de reconocer la diversidad regional y adaptar las políticas a las particularidades socioeconómicas y culturales de cada territorio.

## **Palabras clave**

Sistemas nacional de Innovación, innovación, Sistema Regional de Innovación, Galicia, Norte de Portugal, Midtjylland, Stockholm

**Clasificación JEL:** O33, O52, P51, R58

## 1. Introducción

La innovación es entendida no como un proceso lineal sino interactivo (Kline y Rosenberg, 1986). En relación, a medida que las empresas, los individuos y las ideas cruzan fronteras, surgen nuevas colaboraciones e intercambio de conocimientos. Así la globalización ha transformado significativamente la forma en que se lleva a cabo la innovación mientras surge el debate del origen de la innovación: ¿son las grandes empresas o multinacionales las que deben invertir más en innovación o es el sector público el que deberían incrementar sus esfuerzos?; pero realmente quien innova es el conjunto. En este contexto, se presentan desafíos para estimular la innovación a diferentes escalas teniendo en cuenta sus diferentes particularidades y complejidades.

Ante estos desafíos, Lundvall define los sistemas nacionales de innovación como un sistema abierto, evolutivo y complejo que abarca relaciones dentro y entre organizaciones, instituciones y estructuras socioeconómicas que determinan el ritmo y la dirección de la innovación y el desarrollo de competencias que emanan de los procesos de aprendizaje basado en la ciencia y la experiencia (2009; Chaminade et al., 2018). Pero en particular también ha ganado terreno los sistemas regionales de innovación, que interactúan y están vinculados con otros sistemas de innovación supranacionales, pero donde es fundamental la proximidad. Un SRI consistiría así en subsistemas de generación y explotación de conocimiento que interactúan, ligados a otros sistemas regionales, nacionales y globales, para la comercialización de nuevo conocimiento (Navarro, 2009).

Es decir, las economías, las tecnologías y las instituciones están relacionadas y evolucionan constantemente en todas las partes del mundo. De este modo, las dinámicas y semejanzas de los SNI y SRI dependen de los agentes y a su aprovechamiento de las fuentes de conocimiento distribuidas globalmente (Asheim et al., 2019).

Los sistemas de innovación regionales ha ido ganando más adeptos porque permiten un abordaje más localizado y personalizado para hacer frente a los retos específicos que enfrentan las empresas y las regiones, en medio de la creciente competencia internacional. Una de las principales aportaciones de la conceptualización regional de los sistemas de innovación es la posibilidad de análisis de territorios de dimensiones reducidas con características culturales e históricas similares que luego pueden tener un intercambio de estrategias o conocimiento de promoción de la innovación. Pero cabe no menospreciar los sistemas supranacionales, como la Unión Europea, que han tenido un papel importante en la promoción y regulación de la innovación en contextos globalizados. Estos fomentan la coordinación y la colaboración entre países y regiones, facilitando el intercambio de buenas prácticas y conocimientos en materia de innovación.

Por ello, paralelamente, se evidencia que la relevancia de la innovación es cada vez mayor. Se puede afirmar que aquellos países que presentan una mayor tasa de innovación se caracterizan con tasas de crecimiento más

elevadas. En consecuencia, la innovación ha adquirido una gran importancia en el análisis del desarrollo económico, ya que algunos estados y regiones han logrado un mejor posicionamiento competitivo gracias a su capacidad innovadora. Por esta razón, es esencial realizar un diagnóstico preciso de las fortalezas y debilidades de los sistemas de innovación existentes, con el fin de desarrollar políticas adecuadas que puedan impulsar eficazmente el desarrollo económico. De esta forma, se podrán implementar un “policy mix” y “mision-policies” (Kattel & Mazzucato, 2018) y estrategias de aplicación del sector público, desde su capacidad de ofertante y demandante; para el desarrollo de las regiones y el fomento de la capacidad innovadora, contribuyendo al desarrollo económico y social.

Bajo este contexto, el objetivo principal de este trabajo es el de proporcionar un estudio comparado de dos regiones del Sur de Europa, Galicia y Norte de Portugal, con dos regiones nórdicas, Midtjylland de Dinamarca y Stockholm en Suecia. Para llevarlo a cabo, se utiliza el índice de innovación propuesto por la Comisión Europea (RIS) formado, para el caso regional, que dispone de 21 indicadores. Además también se complementa el estudio de las diferentes dimensiones de análisis con otros datos complementarios, para otorgar un diagnóstico de la situación de estos sistemas, con sus similitudes y diferencias.

## **2. Marco teórico**

A lo largo de la historia es una evidencia como la innovación fue desigual y diferente en lo largo de los distintos países y sectores. Existen diferencias entre la dinamización y la productividad de los agentes innovadores en los distintos países y sector, ya que las características de los sistemas son diversas. Por esta razón, el diseño de las políticas no se puede hacer en abstracto.

La teorización de los sistemas de innovación busca explicación en estas dinámicas diversas en las características propias y diferentes entre sí de los sistemas y su interacción entre los agentes con dispares productividades. Desde el origen de la propia innovación, las motivaciones pueden ser variopintas, como se aprecia en las contrapuestas perspectivas de su valoración por la economía convencional o los evolucionistas dado el caso. Para los defensores de la teoría de sistemas de innovación, independientemente del porqué se innova, lo que se justifica es que se hace en conjunto.

Desde esta perspectiva, un sistema nacional o regional de innovación (SNI o SRI) se puede definir como un sistema abierto, dinámico y complejo que recoge las relaciones con y entre las organizaciones, instituciones y estructuras socioeconómicas que determinan el sentido y la dirección de la innovación y se encargan de construir partes del proceso de conocimiento basado en la ciencia y en la experiencia (Chaminade et al., 2018).

En particular, el sistema regional de innovación da relevancia de estos procesos con el hecho de la proximidad, otorgando relevancia a los flujos e industrias que se encuentran próximos entre sí.

Además, el significado de la palabra nacional para algunos países ya no tiene la misma conceptualización que en el pasado. Según Neil Brenner (2003), durante la época del neoliberalismo, el papel del Estado ha cambiado y el poder se ha desplazado hacia lo regional y lo supranacional, lo que ha generado un cambio en la gobernanza de las ciudades globales y una desconexión entre el Estado y las áreas regionales urbanas. Los sistemas de innovación en estas áreas pueden ser muy independientes o depender en gran medida de las dinámicas de los Estados, lo que puede generar una superposición de políticas y una falta de cohesión. En este contexto, se han desarrollado elementos de marco común en la UE y políticas regionalistas y de cohesión para promover una mayor colaboración y cohesión entre los sistemas de innovación en diferentes territorios. Así, hay SRI que son muy interdependientes de las dinámicas de su Estado mientras otros tienen mayor dependencia o Estados que funcionan como STI gracias a que los elementos marco son comunes en la UE, siendo así el Estado no una barrera fuerte dentro de la UE.

Por eso, este sistema guarda relación con las organizaciones e instituciones que están localizadas en un área geográfica concreta y administrativa, teniendo un carácter histórico y unas raíces propias intrínsecas (Chaminade et al., 2018). De este modo, en relación, la perspectiva del conocimiento tácito evolucionista, este sistema regional de innovación tiene en consideración la interacción y los procesos de aprendizaje donde las relaciones sociales son clave, teniendo en cuenta la confianza y la comunicación entre los agentes implicados, magnificando el poder del capital social. Desde este punto de vista, se puede concluir que los sistemas regionales de innovación analizan la interacción de las dinámicas y flujos tanto de bienes, servicios, tecnología y el sistema financiero entre empresas cercanas en países pequeños, muy influenciadas por la intensidad de la proximidad y compartir una lengua, cultura y tradición propia que facilita el intercambio de estrategias y interés de los agentes de la comunidad.

Por otro lado, con la globalización, los flujos de energía y conocimiento son cada vez más de carácter global y son absorbidos por empresas multinacionales, teniendo así una introducción de factores externos cada vez más fuerte en los sistemas nacionales o regionales de innovación. Como resultado, se podrían caracterizar sistemas globales de innovación (SGI) con estándares comunes, como por ejemplo se podría apreciar en las grandes plataformas tecnológicas globales y los flujos de conocimiento científico.

Aun así, Asheim afirma que la propia apertura de estos sistemas tiene en origen en la naturaleza de estas regiones de la no autosuficiencia respecto a la generación de conocimiento. Por ello, la evolución de este

sistema en la innovación no quita que estén aislados del mundo exterior, por lo que cabe dar peso significativo a su capacidad de absorber y desarrollar la transferencia de conocimiento que puede llegar desde el extranjero. La capacidad de llevar a cabo esta tarea depende en alto grado de sus agentes y su disposición y habilidad para la transmisión y recepción de conocimiento internacional y de la competitividad, interdependencia e intersecciones que surjan entre los países dependiendo de su grado de apertura y desarrollo de innovación (Asheim, 2018). Es decir, que el propio SRI constituye la confluencia de la generación y explotación de conocimiento en las diferentes capas regionales, nacionales y globales para la comercialización de un nuevo conocimiento (Navarro, 2009).

Figura 1: Componentes de los SIN y SRI



Fuente: Elaboración propia

Entonces, los elementos clave de estos sistemas de innovación, que se relacionan entre sí con diferentes intensidades y teniendo en cuenta la proximidad, se sintetizan en: tejido empresarial, sector público, infraestructuras tecnológicas, sistema financiero, sistema educativo y formación y sistema de I+D (Vence, 2007). Estos son los puntos a tratar en el análisis y comparación entre regiones. En concreto, se irá al detalle del más significativo, el tejido empresarial, poniendo especial foco en sus relaciones con el sistema de I+D y el sector público. Estas relaciones entre los elementos están muy vinculadas con las propias etapas de la innovación: difusión, implantación y desarrollo. Por eso mismo, si se jerarquiza estos componentes, las características y capacidades del tejido empresarial son como catalizadores de la innovación (Vence, 2007) seguidamente del sistema de I+D y las infraestructuras tecnológicas, con una interacción clave entre ambos, y el sector público funcionaría como promotor de la difusión. Pero este complejo puzzle sistémico no encaja si no se ve acompañado tanto por la educación como por el sistema financiero, haciendo que todos sus elementos sean igual de importantes.

El SRI está integrado por dos subsistemas de actores involucrados en el aprendizaje interactivo: un subsistema de generación de conocimiento o infraestructura de apoyo regional, compuesto por laboratorios de investigación públicos y privados, universidades, agencias de transferencia de tecnología... y un subsistema de explotación

de conocimiento o estructura de producción regional, compuesta en su mayoría por empresas, especialmente aquellas que muestran características sistémicas (Navarro, 2009). En particular, el sector público crea y dirige las reglas del juego.

Esta aplicación del sistema de innovación tanto nacional como regional tiene como principales aplicaciones tanto el diagnóstico sistemático de las dinámicas de innovación de un territorio determinado como el diseño de políticas. De este modo, el concepto de política de innovación engloba el conjunto de acciones públicas que inciden en el sistema de incentivos a las entidades innovadoras, así como las acciones indirectas para crear recursos y capacidades tecnológicas, fortaleciendo el entorno, las estructuras de apoyo para la innovación y la coordinación de los elementos del sistema de innovación y medidas de apoyo a la creación de empresas innovadoras (Vence, 2007).

Al analizar un SRI, es fundamental ser consciente de que cada territorio busca ventajas comparativas únicas que, en la primera fase de desarrollo económico, deben basarse en la innovación. Para lograrlo, no existen políticas que sean válidas en todas las regiones ya que cada una de ellas parte de un sistema socioeconómico y cultural regional sobre el que actúan diferentes organismos gubernamentales.

## **2.1 Criterios y metodología**

El diagnóstico realizado utiliza una metodología que involucra el análisis y la comparación de los sistemas de innovación a nivel regional, concretamente de Galicia, Norte de Portugal, Midtjylland y Stockholm en base a la concepción de sistema regional de innovación y sus elementos

En primer lugar, se ha hecho una revisión bibliográfica para recopilar información tanto cuantitativa como cualitativa acerca de las regiones seleccionadas.

En segundo lugar, para seleccionar las regiones objeto de estudio, se han utilizado criterios específicos basados en el Innovation Scoreboard Index; con el fin de comparar el rendimiento de los sistemas de innovación de estas regiones. De este modo, se ha podido analizar el tejido empresarial, el sector público, el sector educativo, el sistema financiero y la infraestructura tecnológica de las regiones, lo que permite una evaluación integral del ecosistema innovador. Para llevar a cabo este análisis, se ha utilizado información de diversas fuentes como el RIS, Eurostat, y respectivas fuentes de datos de cada región (IGE, INE, Sweden Statistics y Denmark Statistics) además de otras fuentes complementarias. Esto ha permitido obtener una visión panorámica para valorar la evolución global de los indicadores generales de manera más detallada y precisa.

Por último, se realiza un análisis general de los sistemas de innovación por cada elemento identificado del sistema y se realizan apreciaciones y conclusiones sobre los resultados obtenidos en el estudio.

Para poder comparar diferentes territorios (países, regiones...) con una perspectiva de Sistema Regional de Innovación, es necesario tener acceso a indicadores que sean lo más completos posible y que permitan analizar tanto los diferentes elementos, como sus interrelaciones. Para ello, la Comisión Europea desarrolló el European Innovation Scorebord (EIS). Esta herramienta mide y compara el desempeño de la innovación en Europa y sus países miembros. La metodología del EIS 2022 se basa en una combinación de indicadores de entrada (como recursos humanos y financieros dedicados a la innovación) e indicadores de salida (como patentes y productos innovadores).

La metodología del EIS 2022 se divide en tres fases principales. En la primera fase, se seleccionan los indicadores relevantes y se recopilan los datos de las fuentes disponibles, como Eurostat, la Oficina Europea de Patentes y la OCDE. En la segunda fase, se calcula un índice compuesto para cada dimensión a través de una media aritmética ponderada de los valores de los indicadores, donde los pesos de cada dimensión se establecen mediante una encuesta a expertos y se actualizan regularmente; y, después, se normalizan para asegurar que los países sean comparables. En la tercera fase, se agregan los valores obtenidos en los indicadores para obtener la puntuación final del EIS. El resultado final es un valor numérico para cada país que, tras compararlo con los valores de los demás países, permite clasificarlos en función de su desempeño en innovación. Se utilizan cuatro categorías de clasificación: innovadores líderes, fuertes, moderados y modestos.

Los indicadores se agrupan en ocho dimensiones de innovación: recursos humanos, finanzas, apoyo empresarial, sistemas de investigación, colaboración, innovación abierta, impacto económico y resultados de la innovación. Cada dimensión se pondera en función de su importancia relativa y se combina para obtener la puntuación final del EIS.

El Cuadro de indicadores de la innovación regional (RIS) es una extensión regional del Cuadro de indicadores de la innovación europea (EIS), que evalúa el rendimiento de la innovación de las regiones europeas. Desafortunadamente, no se cuenta con el mismo número de variables y dimensiones en la consideración de Sistema Nacional de Innovación al Regional. Es importante tener en cuenta que el RIS es una medida relativa y que los resultados pueden variar en función de los indicadores y las ponderaciones utilizadas. Además, aunque el RIS es una herramienta útil para evaluar el desempeño en innovación, no debe ser utilizado como la única fuente de información para la toma de decisiones en política de innovación. Realizar un análisis comparativo de los principales indicadores de los sistemas nacionales e innovación regional significa estudiar

no sólo el valor de los índices incluidos en el estudio, sino también las distintas razones que generan una evolución desigual de los mismos en los territorios

En este sentido, gran parte del sentido del análisis radica en el modelo de las componentes del SNI y SRI, para tratar de explicar la dinámica de la innovación teniendo en cuenta las relaciones entre los elementos. Además, es fundamental analizar la relación o el tipo de relaciones que se establecen entre los componentes para entender cómo funciona el sistema, hacer un estudio de posibles cuellos de botella y poder corregirlos.

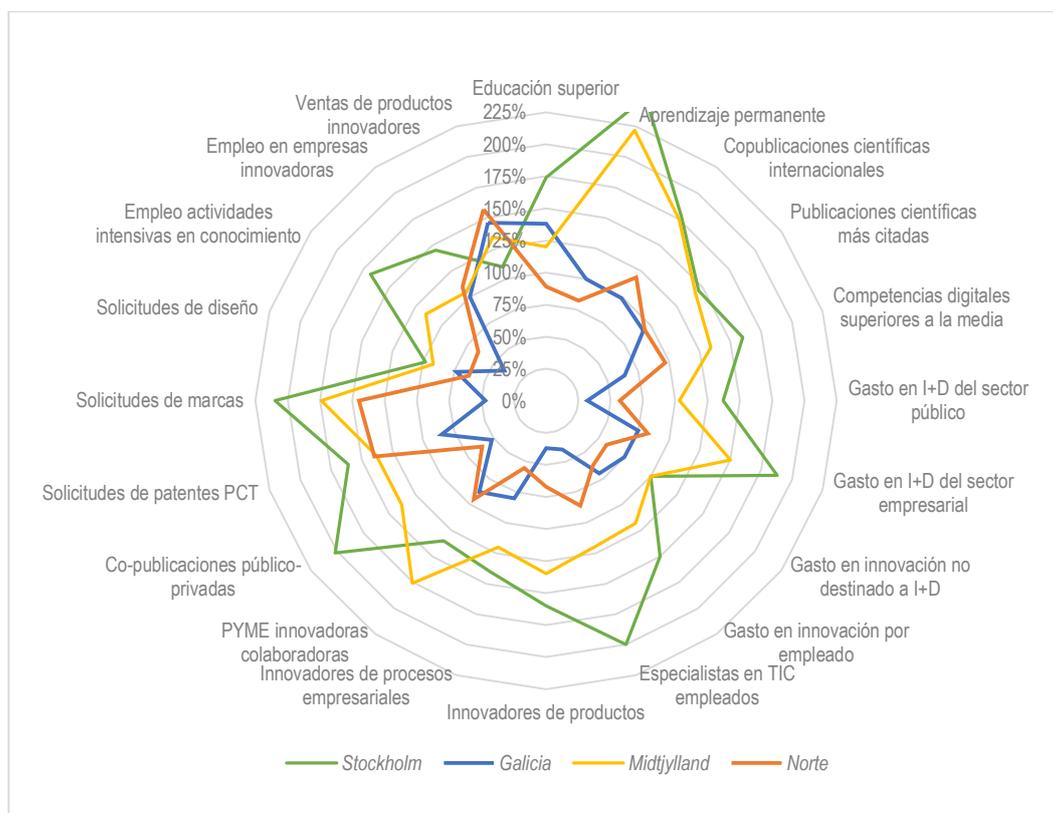
Por ello, a la hora de analizar los diferentes elementos del SRI de Galicia, Stockholm, Norte de Portugal y Midtjylland se ha complementado el análisis de los subindicadores RIS con otras variables complementarias. Además, no se ha analizado en detalle cada subindicador del Regional Innovation Scorebord, si no que se han escogido los subindicadores que se han considerado de mayor relevancia o que representaban mejor la cooperación y colaboración entre los diferentes elementos.

El periodo a analizar será entre el año 2014 y el año 2021. Esto nos permitirá comparar si la evolución previa a la pandemia (2014-2019) siguió un comportamiento diferente en el periodo posterior (2020-2021) y si las similitudes se pueden observar o divergencias entre los territorios. Los datos presentados toman como índice de referencia la media de la UE, por lo que, aquellos indicadores superiores a 100 denotan una mejor situación con respecto a todos los estados miembros y los inferiores a 100 reflejan la situación inversa.

### **3. Análisis general SRIs**

Para hacer un análisis comparado de los principales indicadores de los sistemas nacionales y regionales de innovación significa estudiar los diferentes índices comprendidos en los indicadores pero también complementarlo con las distintas razones que generan una desigualdad en la evolución de los mismos en los territorios. Por ello, primero se hace un análisis de un análisis cuantitativo comparativo general de la situación de los diferentes sistemas regionales de innovación para luego en los próximos apartados al detalle bajar al detalle en los diferentes componentes.

Gráfico 1: Visión global de elementos del RIS para cada región.



Fuente: Elaboración propia a partir del RIS de las regiones seleccionadas para el año 2021

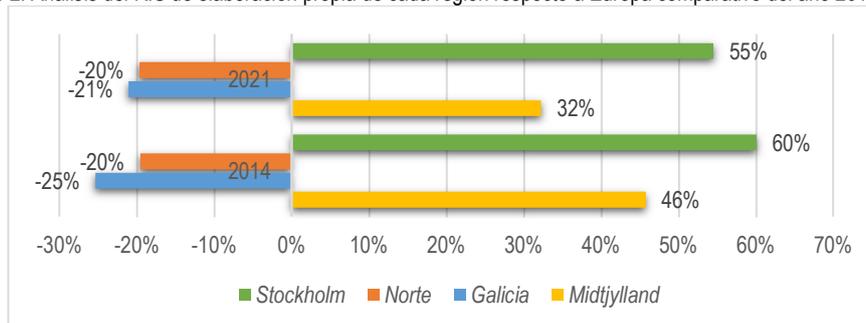
En el gráfico 1 se observan las variables para poder complementar el análisis y la comparación entre las regiones. Entre estas variables se encuentran los recursos humanos, la digitalización, las inversiones, las actividades de innovación y los activos intelectuales.

En cuanto a recursos humanos, Stockholm tiene la mayor proporción de población con educación terciaria y Midtjylland tiene una mayor proporción de población implicada en el aprendizaje permanente, seguida por Stockholm y Norte. En cuanto a los sistemas de investigación, Stockholm lidera en términos de co-publicaciones científicas internacionales y publicaciones científicas entre las más citadas, mientras que Galicia tiene valores intermedios en ambos indicadores, y Midtjylland y Norte están por debajo del promedio. Stockholm tiene la mayor proporción de personas con habilidades digitales generales superiores a las básicas, mientras que Galicia, Midtjylland y Norte tienen valores por debajo del promedio.

En términos de inversiones, Stockholm lidera en gasto en I+D empresarial, seguido por Galicia y Midtjylland, y Galicia y Midtjylland también tienen valores por encima del promedio en gastos en innovación distintos de I+D, mientras que Norte está por debajo del promedio. En cuanto a las actividades de innovación, Galicia lidera en

introducción de innovaciones de productos por PYMES, mientras que Midtjylland lidera en innovación colaborativa de PYMES con otras empresas. Stockholm y Norte tienen valores intermedios en ambas variables. Además, Norte lidera en solicitudes de patentes y marcas, mientras que Galicia lidera en aplicaciones de diseño. Stockholm y Midtjylland tienen valores intermedios en estos indicadores.

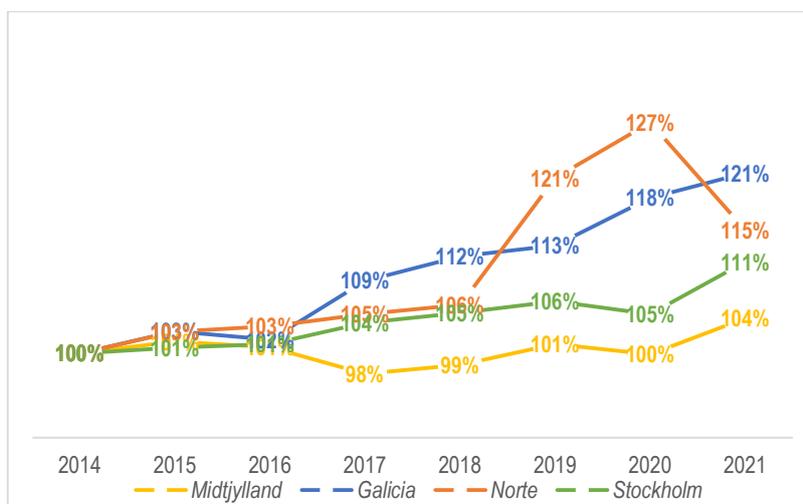
Gráfico 2: Análisis del RIS de elaboración propia de cada región respecto a Europa comparativo del año 2014 y 2021.



Fuente: Elaboración propia a partir del RIS de las regiones seleccionadas para el año 2021 y 2014

El índice de innovación es una medida que refleja la capacidad de un país o región para innovar y llevar a cabo mejoras en diversos sectores. Al observar el Índice de Innovación desde 2014 hasta 2021 (Gráfica 2), se puede observar que Stockholm tuvo un decremento del 5%, pasando del 60% al 55%. En contraste, Midtjylland experimentó un decrecimiento del 14%, pasando del 46% al 32%. Galicia tuvo una caída del 4%, pasando del -25% al -21%, y Norte se mantuvo estable en un índice de innovación del 20% durante este período. En resumen, se observó un decremento notable en la innovación en Stockholm y Midtjylland, mientras que Galicia tuvo un decremento menor y Norte se mantuvo estable.

Gráfico 3: Evolución indexada al año 2014 de elaboración propia del crecimiento del RIS de cada región.



Fuente: Elaboración propia a partir del RIS de las regiones seleccionadas para en el periodo del 2014-2021

Se puede observar que el crecimiento de cada región es heterogéneo (Gráfico 3). En el caso del Norte de Portugal, hubo un crecimiento a partir de 2018, pero un decrecimiento posterior en 2020. Por otro lado, Galicia experimentó una tendencia alcista a partir de 2017 hasta la actualidad. En contraste, las regiones del norte de Europa mantuvieron una tendencia estable a lo largo del tiempo. En resumen, se puede notar que cada región tiene su propia trayectoria de crecimiento y puede haber fluctuaciones en la tasa de crecimiento de una región con el tiempo.

Para ver el detalle de esta visión general de sus sistemas regionales de innovación y su evolución, se procede a hacer un análisis de los diferentes elementos del sistema: tejido productivo,

### 3.1. Tejido productivo

Dentro de los elementos del Sistema Regional de Innovación, las acciones y estrategias del tejido productivo, tanto privado como público, representan la dinámica de las regiones, siendo los catalizadores de la capacidad de innovación del conjunto del sistema. El tejido productivo nos aporta al estudio de la innovación a partir de la especialización productiva y con ello su nivel y pautas de innovación (Pavitt, 1984) además del tamaño de las empresas y el papel relevante de las grandes empresas (Schumpeter, 1942), junto con sus interrelaciones de cooperación, integración vertical y externalidad (Kline y Rosenberg, 1986) y dinámica industrial relacionada o no. Aunque también sería muy destacable analizar el tejido empresarial respecto a sus intercambios informales y organización interna de la empresa, estos indicadores han quedado excluidos por la escasez de datos y conocimientos propios de la materia en las cuatro regiones.

Empezando por el análisis de la especialización productiva, se puede analizar el peso de los sectores en seis grandes grupos respecto al VAB y el empleo (Tabla 1).

Tabla 1: Peso del tejido productivo por regiones respecto al empleo y media de empleados por empresas.

	Stockholm	Midtjylland	Norte	Galicia
<b>% VAB</b>				
Agricultura, Silvicultura y Pesca	0,1%	1,8%	1,4%	1,4%
Industria, Minería y Suministros	10,1%	19,1%	26,6%	26,6%
Construcción	5,6%	6,4%	5,6%	5,6%
Comercio, Transporte, Turismo y TIC	30,0%	23,2%	21,9%	21,9%
Finanzas, Inmobiliaria, Ciencia y Administración	34,3%	25,4%	23,3%	23,3%
Administración pública, Educación, Salud, Artes y Otros	19,9%	24,1%	21,2%	21,2%
Media de empleados por empresas	4,5	7,6	3,4	3,5

Fuente: ARDECO database

En línea con la terciarización de las economías desarrolladas, en las cuatro regiones este es el sector de mayor peso aunque hay una diferencia de niveles (Stockholm 84,2%, Midtjylland 72,7%, Norte y Galicia 66,4%). Por ello, es necesario diferenciar el tipo de servicios que se dan.

Tabla 2: Tejido productivo respecto a los sectores innovadores basados en Pavitt, 1984

	Stockholm	Midtjylland	Norte	Galicia
% VAB   % Empleo Sector Servicios	84%   87%	73%   76%	66%   59%	66%   64%
% VAB   % Empleo Intensivos en Información(1) <i>Finanzas, Inmobiliaria, Ciencia y Consultoría</i>	34%   24%	35%   13%	23%   11%	23%   13%
# Ranking Top25 nº empresas   # Ranking Top25 nº empleados Alto grado innovación (2)	3   2	5   5	3   3	3   4
Sector destacable	Consultoría tecnológica y programación	Sector público	Comercio al por menor, textil y automoción	

Fuente: Elaboración propia basado en Pavitt, 1984 y a partir de datos extraídos de % VAB y % Empleo de ARDECO, 2022 y Ranking Top25 nº de empresas y nº de empleados de Eurostat, 2022

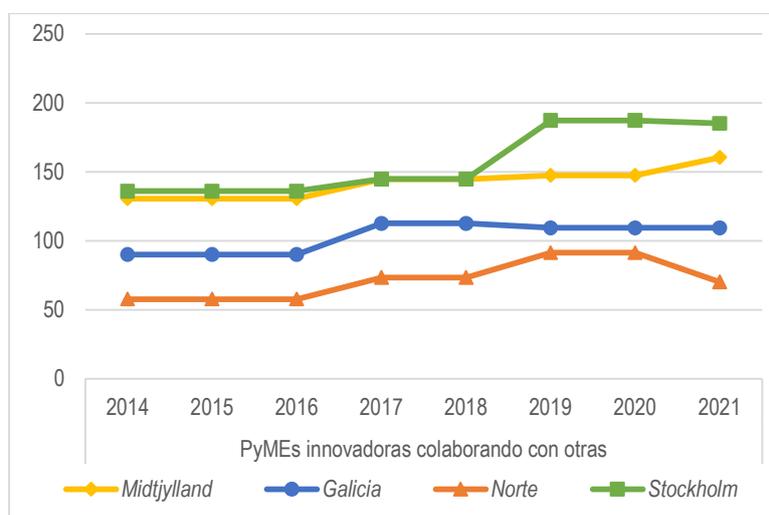
(1)(2) Pavitt, 1984. Alto grado innovación: Proveedores especializados (Maquinaria, Software) o Industria científica (Electrónica y Químicos)

En Midtjylland el sector público, donde se incluyen administración, salud y educación, es el que representa el mayor valor económico regional en términos de empleo, con empresas de perfil grande (ARDECO, 2022); contando con la energía eólica como sector emergente. Por el lado de Stockholm, su capital es sede de grandes empresas multinacionales de moda, farmacéutica, telecomunicaciones, mobiliario, electrodomésticos y servicios en streaming. En concreto, en Stockholm, del 81,5% del peso de los servicios respecto al empleo, el 18% son puestos relacionados con tecnología (Hisour, s.f.) siendo los sectores clave software y ciencias de la vida (salud e industria farmacéutica). En un ranking de los 10 sectores de con mayor número de empresas, tanto en Midtjylland y Stockholm se encuentran las actividades de consultoría y gestión y programación informática (ARDECO, 2022).

En cambio, el Norte de Portugal y Galicia los servicios están mucho más centrados en el comercio al por menor, transporte, hostelería, turismo y servicios financieros (ARDECO, 2022). Tanto Norte de Portugal como Galicia cuentan con una industria tradicional y empresarial con vocación exportadora, en los sectores textil, industria del vestuario, calzado, y vehículos automóviles y componentes. Específicamente, en el Norte de Portugal estas actividades representan conjuntamente apenas el 25 % del sector empresas (Análisis matriz input-output, INE, 2017); siendo estos los que mayor volumen y crecimiento tienen. Mientras en Galicia destaca como primer sector generador de valor económico, el Textil, confección y moda, seguido de Servicios profesionales, Construcción, Logística y transporte y Automoción y equipo (ARDAN, 2022). Por ejemplo, en el caso del Norte de Portugal, las industrias calificadas de alta y media tecnología representan conjuntamente el 10,4% del número total de empresas manufactureras (INE, 2021).

Respecto al tamaño de las empresas, aunque en la región danesa de Midtjylland el tejido empresarial está compuesto fundamentalmente por PYMES que operan en el sector de Comercio y transporte y Servicios empresariales; el de mayor peso en valor económico, el Sector Público, está compuesto por grandes empresas (StatisticsDenmark, 2021). Por ello, se puede asumir, que como en el caso sueco, la mayoría de las innovaciones empresariales se concentran en grandes empresas, realizando estas un 68% del gasto en I+D (Statistics Sweden, 2021). En cambio, en la región del Norte de Portugal, el 99% de las empresas productivas nacionales son PYMES que aportan un 34% del VAB, y presentan una tasa de actividades I+D empresarial intramuros de un 9,3% (INE,2022).

Gráfico 4: PyMEs innovadoras colaborando con otras.



Fuente: Elaboración propia a partir de RIS 2021

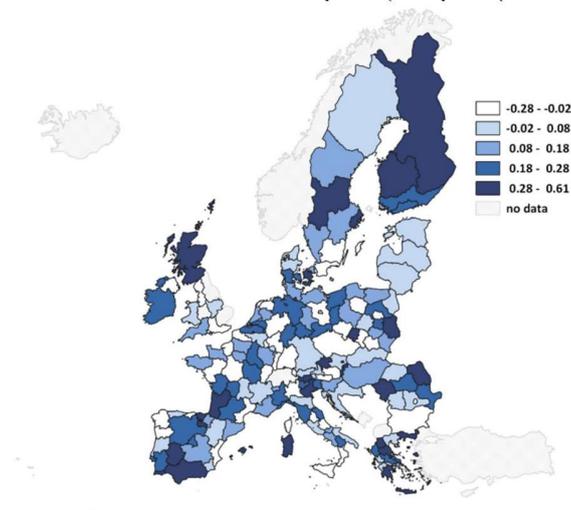
En la batería de indicadores del RIS se encuentra el de PYMES innovadoras colaborando (Gráfico 4), que indica si en estos tejidos con alto porcentaje de pequeñas empresas estas se unen y cooperan entre ellas para desarrollarse de forma innovadora. Aunque aquí se vuelve a encontrar la primacía de las regiones nórdicas, Galicia puntúa desde 2017 por encima de la media europea, mientras que el Norte Portugal se aproxima. Esto da un halo de esperanza a la capacidad innovadora del territorio, donde se asienta la cultura de cooperación, en la formación de asociaciones de interés económico, clústeres etc. Para seguir compitiendo mientras luchan por un objetivo común más allá.

Pero yendo más allá del análisis del clúster empresarial de las regiones, cabe analizar en profundidad para una visión sistémica cuáles son sus tipos de interacciones y cooperación. En Midtjylland destaca un grupo de ayuntamientos que han creado un área comercial (“Bussines Region Aarhus”) a través de la cual fijan estrategias de crecimiento conjuntas, con objetivos como la cooperación entre empresa y educación, infraestructuras, y planificación ecológica (BRA, 2023) u otras redes colaborativas como la del sector de la moda con el centro universitario VIA University College. La región Norte ha organizado 27 clústeres y participa en cinco partenariados e iniciativas europeas (European cluster collaboration platform, 2022). En Stockholm se conforma un sistema de colaboración cerrado, a través de organizaciones sectoriales como la Swedish Textile and Clothing Industries Association, así como la alianza público -privada Business Sweden, creada con el objetivo de atraer inversores al país. Sin embargo, apenas un 25% de las empresas colaboran en materia de

innovación, sino que son colaboraciones limitadas a un intercambio con clientes y proveedores (Statistics Sweden, 2016).

Por otro lado, se puede analizar su dinámica industrial en relación la estrategia de especialización inteligente (RIS3) europea. Estas políticas dedican recursos para identificar y promover los sectores económicos innovadores en las regiones para un crecimiento sostenible. Desde el centro de investigación CRENOS, reportan evaluación empírica si las elecciones hechas por cada territorio son consistentes, directa e indirectamente, con sus actuales patrones de especialización. Hay algunas regiones que tienen elegido un S3 arraigado en los sectores actuales que disfrutan de una ventaja comparativa y sobre actividades conexas. En este escenario de “virtuous path”, con una especialización inteligente en ser sectores ya existentes o sectores con un alto grado de relación, se encuentra la región de Stockholm. Sin embargo, en general, las regiones no han seleccionado sectores altamente asociados con su especialización actual o estrechamente relacionada con ella, lo que indica un potencial limitado para que S3 se active trayectorias de crecimiento exitosas que aprovechan las capacidades existentes. Este sería el caso de Galicia, que se encontraría en un escenario de “out of the beaten path”, donde, aunque los sectores sean inexistentes dentro de su ventaja comparativa relativa sí se considerarían algo relacionados, mientras que el norte de Portugal se encontraría en un “dangerous path”, al no existir dichos sectores escogidos y tampoco estar relacionados con su ventaja comparativa. A pesar de ello, tampoco se considera positivo invertir en sectores existentes, pero no en sectores con un alto grado de relación, que sería considerado el “conservative path” escogido por Midtjylland, porque en ese caso no se asegura el desarrollo a largo plazo de la innovación (Marrocu et al, 2020).

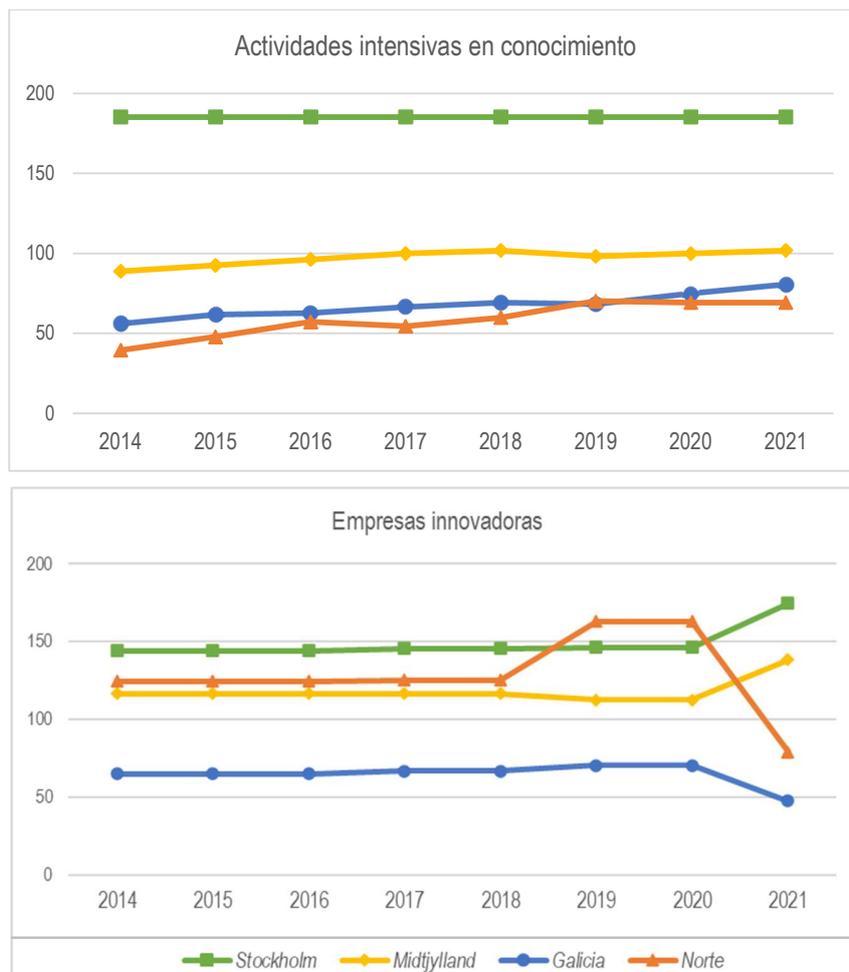
Figura 1: Correlación coeficiente entre S3 y RCA (Ventaja comparativa relativa)



Fuente: Marrocu et al., 2020

Por último, y en relación, se podrá apreciar en el posterior análisis del conjunto de elementos como es fundamental una coordinación entre tejido productivo, inversión de I+D y educación de sus empleados. Las primeras pinceladas de ello nos lo muestran los indicadores de empleo en actividades intensivas en conocimiento y empleo en empresas innovadoras del RIS (Gráfico 5).

Gráfico 5: Evolución empleo en actividades intensivas en conocimiento y en empresas innovadoras.



Fuente: Elaboración propia a partir de RIS 2021

Mientras que en el indicador del Empleo en actividades intensivas en conocimiento solo Stockholm se encuentra por encima de la media europea y con un valor casi doble, solo la más próxima a dicho parámetro sería Midtjylland mientras que Galicia y Norte de Portugal se encontrarían lejos, aunque aproximándose con el paso de los años. En cambio, cuando se analiza el empleo en empresas innovadoras, solo Galicia se encuentra por debajo de la media. Con estos indicadores se puede apreciar la relevancia de las diferentes bases de

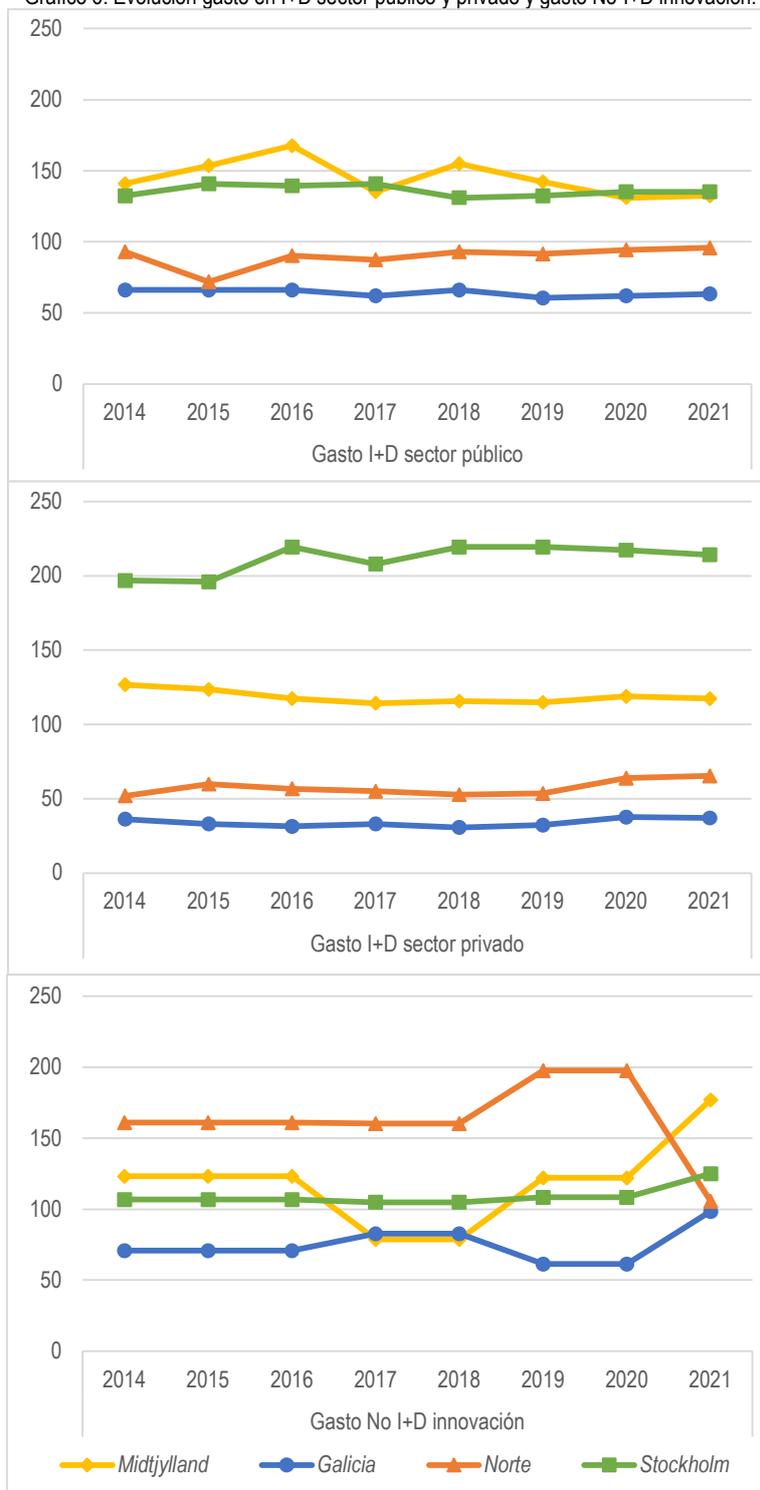
conocimiento que se pueden encontrar en estos sistemas regionales de innovación y el desarrollo de este propio conocimiento en el área en su educación e investigación y sus capacidades de absorción o innovación.

Las actividades intensivas en conocimiento suelen ser empresas con necesidad de trabajadores de alto nivel educativo, en concreto, con una predominancia de conocimiento analítico. Por eso es de esperar que Stockholm sea un sistema de innovación STI (Science, Technology, Innovation) donde la colaboración con las universidades y centros de investigación es casi una precondición para su propio desarrollo. En cambio, en el Norte de Portugal, que haya ese alto grado de empleo innovador, pero bajo en actividades intensivas en conocimiento, pueden dar a entender que hay una predominancia de conocimiento sintético, tácito, donde las propias innovaciones son basadas en el día a día y en el "learning-by-interacting". Es en estos casos donde es necesario acciones de promoción de la colaboración entre universidades, para proveer ese capital humano para el desarrollo de conocimiento intensivo, y centros tecnológicos, para buscar sinergias y desarrollo con otros competidores u otros sectores y el desarrollo conjunto del I+D (Asheim y Coenen, 2004). A parte, vemos como el Norte de Portugal a pesar de quizás no tener una alta capacidad innovadora en sectores punteros tecnológicos y científicos con actividades intensivas en conocimiento, tienen una buena capacidad para absorber dichos conocimientos en otros niveles globales o suprarregionales que le hacen poder mejorar sus cifras de empleo innovador.

### **3.2. Sistema de I+D**

Para analizar el sistema de I+D, es fundamental focalizarse en su capacidad y organización. El recurso de I+D representa uno de los principales motores del crecimiento económico en una economía basada en el conocimiento, mejorando las tecnologías productivas. Junto con el tejido empresarial, se pueden analizar las competencias y especializaciones en un conjunto de sistema ciencia-tecnología. Para que este ecosistema se lleve a cabo, también es primordial analizar las relaciones de transferencia y operación entre los diferentes organismos en los que los unos con los otros se retroalimentan dando un desarrollo acompasado.

Gráfico 6: Evolución gasto en I+D sector público y privado y gasto No-I+D innovación.



Fuente: Elaboración propia a partir de RIS 2021

Dentro del Regional European Innovations Score, los tres indicadores más directos respecto al sistema de I+D son: el gasto en I+D en el sector público y en el sector privado y el gasto de no-I+D en innovación (Gráfico 6).

Con respecto al gasto en I+D del sector público, obtenido en relación entre “todos los gastos en I+D del sector público (GOVERD) y en el sector de la educación superior (HERD)” y el “PIB regional”, los datos muestran dos escenarios. Por un lado, se encuentra Stockholm y Midtjylland por encima de la media europea con valor próximo al 150, pero donde de forma paulatina la región sueca aumenta su valor mientras que la danesa disminuye. Por debajo de la media europea, se encontrarían las regiones del sur, pero a diferencia que la región Norte aumenta su valor con el tiempo aproximándose a la media mientras que Galicia se queda estanca en un valor próximo a poco más de la mitad de la media europea. Teniendo en cuenta el papel que cumple el Estado como dinamizador de la innovación, este indicador es la antesala de lo que se puede apreciar luego en el indicador del sector privado.

En este sentido, el caso éxito de Stockholm se debe a que el gobierno ha dado un impulso a las políticas de innovación de tercera generación, las cuales hacen referencia a que la innovación es percibida como un medio para alcanzar objetivos sociales y no como un fin en sí mismo. A nivel estratégico, estas políticas han sido dirigidas, en gran medida, a los campos de la sostenibilidad y el fortalecimiento de la competitividad (Swedish Agency for Growth Policy Analysis, 2021). Además, resalta particularmente el sector de las ciencias de la salud, que vincula la red pública de salud con la universidad especializada en medicina KI, y el sector industrial (Stockholm Science City Foundation, 2022).

En lo que se refiere al gasto en I+D del sector privado, obtenido entre “todos los gastos de I+D en el sector empresarial (BERD)” y el “PIB regional”, las tendencias son paralelas al gasto público, aunque sus valores se ven magnificados. Se siguen apreciando los dos mismos escenarios, pero ahora la posición sueca se dispara, llegando a niveles por encima del doble de la media europea y en aumento. Por otro lado, la región danesa paulatinamente está descendiendo hasta converger con la media europea. Respecto a las regiones de Galicia y Norte de Portugal, ambas andan próximas también a la mitad de la media de la Unión Europea, aunque se aprecia una tendencia al alza de ambas.

Estos resultados están relacionados con la cultura innovadora de la región y la importancia del sector empresarial de base científica, donde la creación de nuevo conocimiento es muy relevante para asegurar su competitividad en el mercado. En el caso del Norte de Portugal por ejemplo, se identifica como punto fuerte del sistema de I+D la capacidad y calidad formativa en ciencias, ingeniería y matemáticas (STEM) pero un punto

débil la falta articulación del sector empresarial (CCDR-N, 2020), lo que puede representar esa asimetría entre la mejora en el gasto de sector público respecto al privado. Esto podría venir explicado por el mayor peso de este tipo de industria en Stockholm y Midtjylland y el relativo crecimiento que están teniendo estos sectores en el Norte de Portugal y Galicia, aunque su peso sea más residual.

Tabla 3: Relación Educación y Sistema I+D

	Stockholm	Midtjylland	Norte	Galicia
<b>Área geográfica (% población empleada)</b>				
Personas con educación universitaria	53%	37%	31%	46%
Empleados en ciencia y tecnología	55%	41%	32%	26%
Personas con educación universitaria y empleadas en ciencia y tecnología	40%	28%	23%	23%
Peso empleo sectores de alta tecnología y intensivos en conocimiento del total	12%	4%	4%	3%

Fuente: Eurostat, 2023

Esta especialización en sectores más intensivos en conocimiento se puede analizar también desde una perspectiva de empleo y educación, lo que aporta una visión más sistémica. En este sentido y en línea con los resultados anteriores, se aprecia una clara diferencia de Stockholm respecto al resto de áreas, tanto en educación universitaria como empleados en ciencia y tecnología. Esto se vincula con el peso que tiene el empleo en sectores de alta tecnología e intensivos en conocimiento frente al total.

La importancia de que tanto la educación como las oportunidades de empleo de I+D vayan de la mano para el crecimiento en conjunto del sistema de I+D se hace evidente. En particular, se puede ver que, aunque Midtjylland tenga mayor peso en empleados en ciencia y tecnología y Galicia en personas con educación universitaria, consiguen pesos similares a los del Norte de Portugal, con valores medios entre los dos, tanto en Personas con educación universitaria y empleadas en ciencia y tecnología como en peso empleo sectores de alta tecnología e intensivos en conocimiento del total. Sin embargo, a pesar de estas estadísticas, en el caso de Midtjylland también tiene mucha relevancia el “path-dependency” de la región. Una vez tuvieron un sector industrial maduro, en los noventa decidieron pasar de una estrategia centrada en la innovación industrial, que buscaba incrementar la competitividad nacional en Europa, a una mucho más compleja que busca la generación de interrelaciones entre el sector público, las empresas privadas y la educación superior (EC, 2019).

Por ello, es importante promover iniciativas de colaboración público-privada, fomentando la transferencia de tecnología y conocimiento y atraer talento y proyectos innovadores. Por ejemplo, en Galicia se están realizando

en esta línea proyectos como el Plan Galicia Innova, la Red de Parques Tecnológicos de Galicia o el Programa de Aceleración de Startups Galicia Open Future. Gracias a ello, el territorio está creciendo en número de personas empleadas en actividades de I+D (un 4,4% de 2019 a 2020) y mejorando su ratio de empleo I+D respecto empleo total (pasando del 1,55% y el año 2016 al 1,68% en el año 2020), aunque siga siendo muy bajo respecto a la media europea (IGE, 2023).

Por otro lado, estos datos también nos indican la importancia de la inversión en sector público y cómo influye en el sector privado, haciendo así que la región danesa se desmarque a las otras dos regiones por su mayor inversión. Por ejemplo, en el caso de Stockholm, a través de la política “Fossil-free Sweden”, se ha promovido la colaboración entre empresas, en las cuales se había identificado tensión entre cooperación-competencia, organizaciones empresariales y el sector público; permitiendo la elaboración conjunta de hojas de ruta, el ajuste de propuestas para el marco regulatorio y mecanismos de apoyo por parte del gobierno (Swedish Agency for Growth Policy Analysis, 2021)

Por ello, para tener una visión más amplia del sistema de I+D, también es muy relevante analizar el gasto en innovación no derivado de I+D. Este indicador abarca gastos como la inversión en equipos y maquinaria y la adquisición de patentes y licencias, midiendo la difusión de nuevas tecnologías e ideas de producción, mediante el cálculo de su porcentaje respecto a la facturación total en el caso de las PYMES.

Dentro de este análisis, se aprecia una oscilación mayor en las regiones seleccionadas. Los tres territorios sufren amplias desviaciones en el año 2021, seguramente influenciado por la situación del Covid-19, pero será necesario apreciar las tendencias de los próximos años para ver si son cambios determinantes. Teniendo en cuenta la evolución previa, es llamativo cómo varía el ranking, encontrándose el Norte de Portugal liderándolo y con un salto cualitativo en 2018, que también se apreciaba en su crecimiento de gasto público y privado, sobre todo, en I+D. Por otro lado, las oscilaciones de Midtjylland del gasto público de I+D se ven magnificadas al representar este indicador de innovación, una vez más pudiendo intuir su estrecha vinculación. En cambio, aunque Galicia siga por debajo de la media europea y Stockholm por encima, esta última, a diferencia de los otros indicadores, ya no mantiene su supremacía y tiene valores muy próximos a los de la media europea.

### **3.3. Infraestructura tecnológica**

Otro de los elementos relevantes al estudiar los sistemas regionales de innovación es la disponibilidad de infraestructuras tecnológicas que habiliten el desarrollo de innovaciones, así como su introducción exitosa en el mercado. Al hablar de infraestructura tecnológica se hace referencia tanto a las tecnologías de la información como a las infraestructuras de comunicaciones básicas (i.e., carreteras, vías de tren, puertos, aeropuertos, etc.),

pero sobre todo se hace referencia a las capacidades instaladas de desarrollo tecnológico como pueden ser las incubadoras y aceleradoras, centros tecnológicos, centros de investigación, parques tecnológicos, entre otros. En definitiva, se trata de la disponibilidad que tenga determinada región de herramientas, espacios e instituciones para desarrollar innovaciones y hacer efectiva la cooperación.

Al hablar de las capacidades de infraestructura tecnológica en el Norte de Portugal es relevante la ciudad de Oporto, donde se encuentran el Parque Científico y Tecnológico de Oporto con 4 polos (industrias creativas, biotecnología, automotriz y aeronáutico), el Centro empresarial y Tecnológico S. Joao da Madeira (enfocado en robótica, automatización industrial, biotecnología, química y TIC), y el Parque Científico y Tecnológica de Santa María da Feira y Santo Tirso.

En Galicia, por otro lado, existe un número importante de centros tecnológicos. Resaltan los siete asociados en la Alianza Tecnológica Intersectorial de Galicia (ATIGA): ANFACO-CECOPESCA (sector de la pesca y la conserva, el primero que se fundó en Galicia), CETIM (de investigación multisectorial), Gradient (TIC), Instituto Tecnológico de Galicia (industria 4.0), AIMEN (materiales y tecnologías de fabricación), CTAG (automoción) y Energy Lab (energía). También existen otros como el Centro Tecnológico de la Acuicultura, el CT del Agua, entre muchos otros, con actividades más modestas que los asociados en la ATIGA.

En Midtjylland convergen dos niveles de infraestructuras tecnológicas asociadas a la innovación: una de carácter nacional, con financiación del National Fund for Research Infrastructure, y que establece planes estratégicos bianuales con la intención de orientar los recursos con criterio estratégico nacional, y una de carácter regional. De las que se encuentran bajo jurisdicción nacional, 11 de ellas se encuentran asentadas en la región de Midtjylland. Además, en toda Dinamarca existen 32 incubadoras de emprendimientos que facilitan la actividad emprendedora y el escalamiento de start-ups (Holst, 2020).

En Stockholm las incubadoras y aceleradoras también están presentes ampliamente, resaltando “Amplify”, “KTH Innovation”, “The Springfield Project”, “Sting” y “SU Incubator”. Las más antiguas datan de los años 1990, y su proliferación incrementó a partir del año 2003 con el programa público de incubación del gobierno sueco (Swedish Agency for Growth Policy Analysis, 2018) Además, Stockholm resalta por la penetración que tienen tecnologías como la robótica y la inteligencia artificial, siendo ellas mismas innovación y fuente de otras innovaciones. Estas herramientas están más ampliamente presentes en las grandes empresas, pero han comenzado a ser utilizadas cada vez más por pequeñas y medianas empresas.

En este aspecto puede observarse que el sector privado juega un papel más preponderante en las cuatro regiones, y que los esfuerzos por el desarrollo de infraestructuras de apoyo a la innovación tienen ya algunas

décadas de historia. El apoyo estatal ha contribuido en todos los casos a su estabilidad, no sólo en su establecimiento, sino sobre todo en la financiación de proyectos de investigación.

### **3.4. Sector público**

En términos generales, el sector público tiene un papel muy relevante en la promoción de la innovación y la investigación en Midtjylland, Galicia, Norte de Portugal y Stockholm, siendo la inversión pública en infraestructuras tecnológicas y el gasto público en I+D analizados, elementos clave para los cuatro sistemas regionales.

Sin embargo, se identifican dos modelos diferenciados de gobernanza. En las regiones en Midtjylland y Stockholm, las competencias en materia de la disposición de fondos específicos dedicados a financiar iniciativas y acciones de I+D+i, como en el diseño de las estrategias y planes, se localizan en el nivel nacional. Mientras tanto, en Galicia y Norte de Portugal se sigue un modelo de gobernanza descentralizada, con las competencias del nivel regional.

En Galicia, la Consellería de Cultura, Educación e Universidade es el principal encargado de coordinar las distintas instituciones de educación superior y de investigación (Xunta de Galicia, 2020). En materia de I+D+i, la responsable es la Consellería de economía, industria e innovación. La Agencia Galega de Innovación (Gain), adscrita a esta Consellería, es responsable de vertebrar las políticas de innovación a través de la implementación de las estrategias y programas de innovación (Gain, 2023). Por otro lado, la Axencia Galega de coñecemento en Saúde (ACIS), entidad pública dependiente de la la Consellería de Saúde, es el centro del ecosistema de conocimiento e innovación en salud en Galicia ( ACIS, 2023)

Mientras, en Dinamarca, las competencias para regular en asuntos de I+D las tiene el estado y, después, las medidas se ejecutan en términos municipales. El organismo principal en esta materia es el Ministerio de Educación Superior y Ciencia, desde su núcleo se organizan y coordinan las universidades, los University College, las escuelas de negocios, las academias superiores de arte, las instituciones de educación marítima, organismos públicos de financiación de la investigación, centros de investigación y otras instituciones (MHES, 2023).

Por otro lado, los actores relevantes de Stockholm serían el Ministerio de Empresa e Innovación, el County Council y a la Región de Stockholm. A nivel local, la ciudad de Stockholm tiene una estrategia específica para la innovación, y bajo su implementación la OCDE (2023) ha identificado como factores de éxito la existencia de un presupuesto dedicado específicamente a la innovación, el apoyo de los recursos humanos, la existencia de

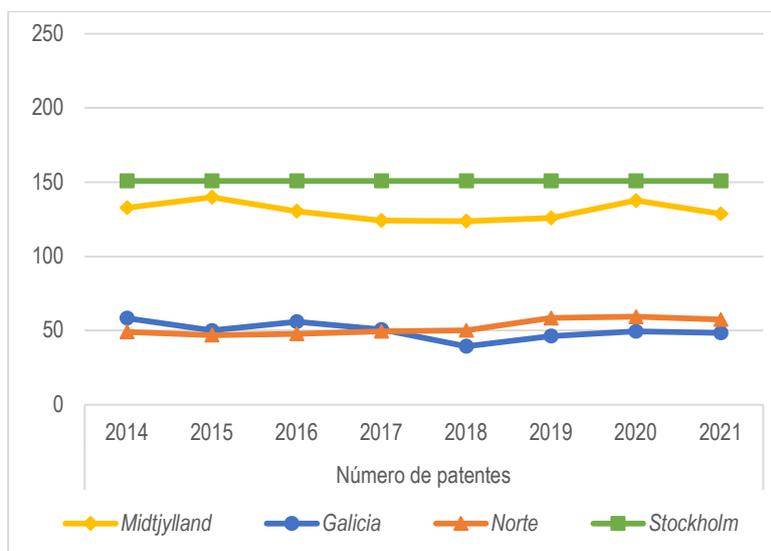
un equipo de trabajo enfocado en la innovación, la propia cultura innovadora de la ciudad, y el liderazgo del alcalde.

Es muy relevante la arquitectura de gobernanza construida bajo la dirección centralizada ministerial. En este nivel de gobernanza, la Agencia sueca para sistemas de innovación (Vinnova, 2023), El Consejo Gubernamental de investigación para el desarrollo sostenible (Fomas), la Agencia para el crecimiento económico y regional y la Fundación para la investigación estratégica ambiental (Mistra, 2023), son algunos de los organismos articuladores del sistema regional de innovación en Stockholm.

Y por último, en el Norte de Portugal destacaría la Comisión de Coordinación y Desarrollo regional del Norte, dependiente del Ministerio de Cohesión Territorial junto con el Ministerio de Modernización del Estado y Administraciones públicas, tiene por objetivo el desarrollo sostenible e integrado del Norte de Portugal (CCDR-N, 2020).

En relación a los indicadores RIS, para estudiar el sector público y su capacidad innovadora, se han escogido el número de patentes registradas por el sector público, que mide el output obtenido en tras la inversión pública en I+D (Figura). Este indicador mide el número de patentes que el sector público ha registrado como resultado de sus actividades de investigación y desarrollo. Un mayor número de patentes puede indicar una mayor actividad innovadora por parte del sector público.

Gráfico 7: Evolución número de patentes.



Fuente: Elaboración propia a partir del RIS 2021.

La evolución de las patentes públicas (Gráfico 7) en estas regiones ha tenido una trayectoria bastante estable. En Stockholm el número de patentes se mantiene en el mismo nivel en todo el periodo analizado, desde 2015 hasta 2021. En Midtjylland, ha aumentado constantemente desde 2015 y en 2021 registró un número de patentes significativamente más alto que en los años anteriores.

En Norte de Portugal, por su parte, el número de patentes ha fluctuado, alcanzando su punto máximo en 2020 y disminuyendo en 2021. En Galicia el número de patentes ha tenido una tendencia a la baja con una caída importante en 2018, sin llegar a recuperarse. En general, el número de patentes públicas en Galicia ha sido significativamente menor que en las otras regiones consideradas.

Estos resultados son el output derivado de la inversión pública en I+D, es decir, de la actividad investigadora de los centros educativos y de investigación. Es importante destacar el cambio producido en caso de Galicia, y los altibajos en el caso de la región danesa, que cae en 2016 y se recupera en 2020.

Por otro lado, en cuanto al financiamiento público de la investigación y la innovación tanto pública como privada, se pueden identificar diferentes fondos y programas en cada una de las regiones mencionadas. En materia de fondos públicos, señalar los distintos niveles de gobernanza en su decisión y en su gestión. Son los fondos europeos, estructurales o sectoriales, así como distintos fondos e iniciativas nacionales y regionales.

En Galicia, dentro del financiamiento público, destacan dos fondos regionales: el Fondo Galego de Cooperación e Solidariedade y el Fondo Galego de Investigación e Desenvolvemento. El primero de ellos está destinado a

proyectos de cooperación y solidaridad internacional, mientras que el segundo financia proyectos de investigación en diversas áreas, desde la biomedicina hasta la agricultura (Xunta de Galicia, 2020). El Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) es un fondo estructural europeo que se centra en el desarrollo regional y la innovación, apoyando proyectos que contribuyan a la competitividad de la región (Bouzas Lorenzo, Diz Otero, & García Arias, 2004). Por otro lado, existen diversos programas diseñados por Gain, como por ejemplo el Plan Innova Galicia, que tiene como objetivo promover la innovación y la competitividad empresarial en la región gallega mediante la innovación y la investigación. La Xunta de Galicia busca fomentar la creación de empleo y la generación de riqueza a largo plazo en la región, promoviendo la colaboración entre empresas, universidades, centros de investigación y otros agentes del ecosistema innovador. Además, el plan tiene un enfoque especial en áreas estratégicas como la industria 4.0, la economía circular, la biotecnología o la energía sostenible.

En Dinamarca, en relación con el financiamiento público destacan tres fondos: el Innovation Fund Denmark, Independent Research Fund Denmark, y Danish National Research Foundation. Los objetivos de financiación de estas instituciones varían, al primer fondo pueden acudir emprendedores, investigadores y negocios que busquen crear soluciones viables a los retos actuales (IFD, 2023), el DNRF sigue una línea similar y financia sobre todo actividades de investigación en universidades y start-ups (DNRF, 2023). Por otro lado, el IRFD centra sus esfuerzos en la financiación de proyectos de investigación a través de 400 becas de carácter anual (IRDF, 2023).

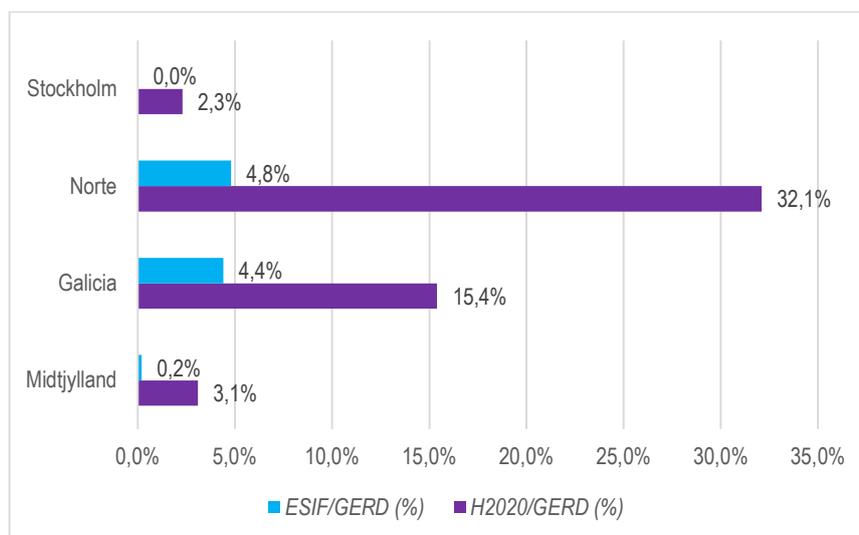
Por otro lado, en el ámbito de la gobernación (región) de Stockholm, en 2010 se lanzó una iniciativa para incrementar la coordinación entre actores innovadores. Después le siguió una estrategia regional de innovación en 2012, cuya visión era convertirse en la región más innovadora del mundo para 2025. Dentro de esta estrategia, se lanzó una plataforma conformada por la administración pública, la academia, la cámara de comercio, y con el tiempo se han ido sumando centros de investigación, agencias nacionales, empresas, incubadoras, etc. Se trata de la plataforma Innovation Stockholm. Como resultado de esta política, se alcanzó una menor fragmentación y contactos más estrechos entre los actores innovadores (Intereg Europe, 2018). De manera más concreta la participación del sector público en el SRI se puede identificar más explícitamente en el sector de las ciencias de la vida, ya que la red de hospitales públicos participa profundamente en las actividades de innovación en este ámbito (Larisch et. al, 2016).

Por último, cabe destacar el programa regional NORTE 2020 que se estableció como un instrumento financiero para impulsar el desarrollo regional en Portugal a través de la innovación. Este programa tiene como objetivo orientar las acciones en materia de innovación para mejorar la competitividad de la región Norte de Portugal y

promover el crecimiento económico sostenible. En cuanto a la financiación pública, NORTE 2020 cuenta con una importante asignación de fondos europeos y nacionales para el periodo 2014-2020, que se destinan a proyectos de investigación, desarrollo e innovación en diferentes sectores de la economía regional. Estos fondos son esenciales para el desarrollo de nuevas tecnologías, la mejora de la productividad y el fomento de la creación de empleo en la región (CCDR-N, 2020).

Como se puede observar, estos programas de financiamiento, al igual que las políticas de I+D, se estructuran en tres niveles: europeo, nacional y regional. Estos agentes tienen mayor o menor relevancia atendiendo a las características propias del país y a cómo reparta las competencias y poderes en el territorio. En el caso de las regiones sureñas, destaca el peso que tienen los fondos europeos sobre el total de inversión. en I+D. Esta condición, que se puede ver ejemplificada en el gráfico 8, hace que sean más dependientes de las decisiones presupuestarias de carácter supranacional.

Gráfica 8: Peso de los fondos H2020 y ESIF sobre el gasto total de I+D (2020).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Territorial Economic Data Viewer (EC, 2023).

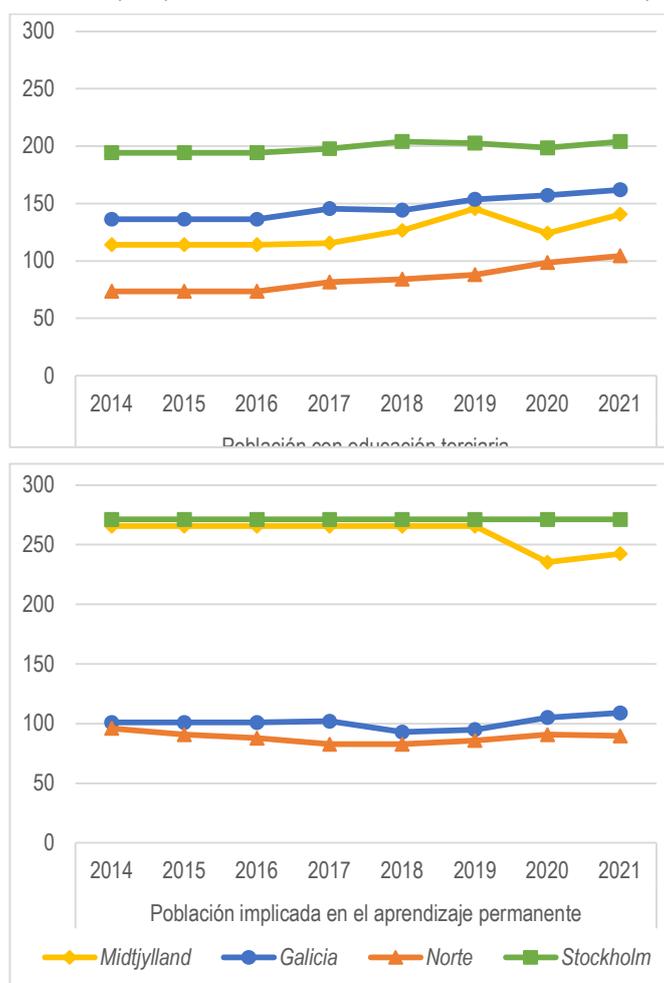
Por último, para cerrar el análisis de la gobernanza y el papel de la descentralización funcional y de decisión en el desempeño innovador regional, el estudio realizado por Ionescu et al. (2021) sobre pronóstico tecnológico y cambio social, en base a indicadores sostenibles, refleja unos resultados alineados con los dos modelos de gobernanza presentados para las regiones del norte y sur europeo analizadas.

### 3.5. Sector Educativo

La educación es un eje fundamental, puesto que es en el que se ve reflejado la capacidad para formar los profesionales que serán capaces de realizar tareas intensivas en conocimiento, así como los que conforman el tejido productivo del territorio. Para caracterizar este eslabón se utilizarán tres indicadores del Regional Innovation Scoreboard en el año 2021. En primer lugar, el de educación terciaria, que recoge información sobre aquellas personas mayores de veinticinco años que tienen estudios superiores. En segundo lugar, la población que está involucrada en el aprendizaje a lo largo de la vida. El tercer y último lugar, se analizará si las publicaciones científicas de cada región se encuentran dentro del 10% más citadas del mundo.

En el caso de las regiones seleccionadas la tendencia es clara, Midtjylland y Stockholm son aventajados en todos los indicadores con alguna excepción (Gráfico 9).

Gráfico 9: Análisis principales indicadores RIS 2021 de sobre la educación de la población



Fuente: Elaboración propia a partir de RIS 2021

En términos de población con educación terciaria, todas se encuentran por encima de la media europea. Sin embargo, destaca Galicia en la segunda posición.

La diferencia entre los sistemas educativos de cada una de las regiones es latente. Los territorios del norte cuentan con Universidades muy bien valoradas a nivel internacional que están en muchas ocasiones especializadas en una o varias áreas.

Por ejemplo, en la región de Stockholm se ubican al menos diez universidades con un nivel elevado de participación en el SRI, estando encabezadas por la universidad médica Karolinska Institute (KI), a la que le siguen en relevancia el Royal Institute of Technology of Stockholm (KTH), la Stockholm University (SU), la Stockholm School of Economics (SSE), y la Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) (Stockholm Science City Foundation, 2022). Los centros especializados de la Universidad y Agencia tecnológica (KTH), son nodos de difusión de competencias técnicas, especializadas y prácticas desde el sistema de I+D y el sistema universitario al tejido empresarial regional, a través de programas de formación adulta a medida de la demanda de la industria. (KTH, 2023)

Por otro lado, Midtjylland cuenta con la Universidad de Aarhus, con más de 50 programas y que se incluye dentro del ranking de las 100 mejores universidades del mundo (AU, 2023). En adición, están las escuelas universitarias de nivel superior especializadas, como a Escuela de Arquitectura, la Escuela de Ingeniería, la Escuela Marina y de Ingeniería Técnica, y la International School of Scandinavia, especializada en negocios. Este grupo ofrece estudios a nivel de grado, máster, y, en algunos casos, doctorado. Además, existen otro tipo de instituciones de nivel medio superior especializadas en dar formación profesional. Sin embargo, a diferencia de otros países estos cursos se pueden completar con un “Top-Up” de dos años más, lo que tiene como resultado una titulación de grado normal. Dentro de este conjunto, se puede encontrar el Vía Univesity Campus o el Aarhus University College (City of Aarhus, 2023).

Por su parte, las regiones del sur de Europa no tienen nada que envidiar al norte en este sentido. Galicia cuenta con tres universidades en su territorio: la Universidad de Santiago de Compostela, la Universidad de Vigo, y la Universidad de A Coruña. Estas ofrecen una amplia gama de programas de grado, maestría y doctorado en diversos campos de estudio, como ciencias, ingeniería, ciencias sociales y humanidades. También hay varias escuelas de negocios y otras escuelas técnicas que ofrecen programas de educación superior en áreas específicas. Como por ejemplo la EOI Escuela de Organización Industrial, la “Escola de Negocios Afundación”

y la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Vigo. Esta última ofrece programas de grado y posgrado en ingeniería industrial, mecánica, electrónica, y automoción, entre otros.

En el caso del Norte de Portugal, el corazón del sistema es la Universidad de Oporto. La organización cuenta con una red de once institutos de investigación asociados, diecisiete laboratorios a y veintidós laboratorios colaborativos, en una estructura donde hay participación de entidades públicas y privadas, así como asociaciones sin ánimo de lucro. Asimismo, cuenta con el Parque tecnológico UPTEC, que impulsa la interacción con el Sector empresarial.

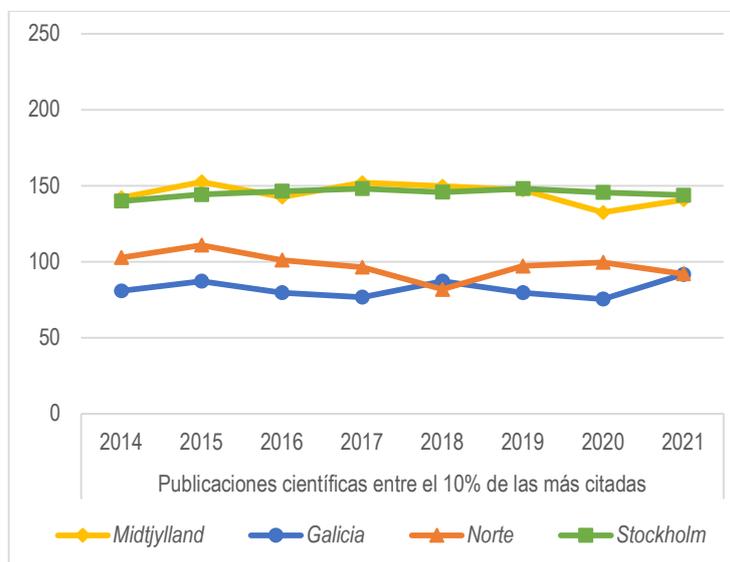
En este sentido hay varios aspectos a tener en cuenta. Stockholm es la región capital, por lo que concentra un número alto de instituciones de nivel superior y de estudiantes del resto de regiones del país. Por otro lado, la región media de Dinamarca y Galicia se encuentran en una posición similar y cuentan con una cantidad similar de centros de formación. Además, de forma cualitativa, ambas regiones cuentan con escuelas de especialización. Por su parte, el norte de Portugal concentra toda su actividad educativa de corte superior en un único centro, por lo que es lógico que puntúe más bajo.

En términos de educación a lo largo de la vida, las regiones del norte destacan por estar muy por encima de la media europea, les sigue de cerca Galicia. Sin embargo, el norte de Portugal va un poco más rezagado y puntúa por debajo de la media.

En el caso de las regiones nórdicas, destaca el caso de Suecia en el que la implantación de este tipo de programas se hace desde un grupo de colaboración estratégico. Esta decisión hace que su enfoque sea más sistémico y se centre en las necesidades reales, tanto de la población, como del mercado de trabajo. Por su parte, el Ministerio de Educación y el de Ciencia son los que se encargan de elaborar los planes y acciones estratégicas para impulsar estos programas (Ranki et al., 2021)

En el caso de Galicia, la Xunta ha puesto en marcha el programa Galicia Skills 4.0, que busca mejorar las habilidades digitales de la población y prepararla para los desafíos de la Industria 4.0. (Gaia Tech, 2023).

Gráfica 10: Análisis principales indicadores RIS 2021 de sobre la educación de la población



Fuente: Elaboración propia a partir de RIS 2021

Por último, en términos de publicaciones más citadas (Gráfico 10), la situación es similar a la de los casos anteriores. El output de las universidades del norte de Europa tiene más relevancia a nivel internacional, por lo que sus instituciones de referencia están dentro del top cien a nivel mundial. En el caso de Suecia, también destaca que se ha consolidado como el segundo país con mayor formación de ingenieros en el mundo, sólo superado por Japón (Innovation Capacity Index, 2010, como se citó en Ligenzowska, 2016, p. 389)

Como consideración final, al comparar estos indicadores con los relativos a empleo en ITC y en actividades intensivas en conocimiento, ya analizados en apartados anteriores, se constata la existencia de una desarticulación entre los componentes relativos a la especialización industrial y la especialización universitaria, para el caso de las regiones Norte y Galicia, frente a una mayor coordinación de competencias generadas desde las universidades y el sistema I+D por un lado, y los sectores industriales y tejido empresarial por otro, en las regiones de Stockholm y Midtjylland.

Tabla 4: Esquema resumen de relación entre universidades y tejido productivo.

	Stockholm	Midtjylland	Norte	Galicia
<b>Especialización universitaria</b>				
Áreas	Medicina, Ingenierías, Diseño industrial, Agricultura, Economía y Empresa	Arquitectura, Ingeniería, Ciencias puras, Diseño, Economía y Empresa, Educación	Ciencias de la salud y naturales, Ingeniería, Humanidades	Ciencias puras, Ingeniería, Ciencias de la salud, Economía y Empresa
Oferta en Inglés	Sí	Sí	No	No
Oferta educativa profesional específica con conexión a la demanda industrial	"Formación de Centros" especializados, Codiseño de cursos industriales, Formación continua en cursos de especialización, Estudio de transición de jóvenes trabajadores, Reeducate (empezar de cero una nueva trayectoria profesional demandada en la industria), Formación a medida para empresas	Formación profesional especialización (VET) con acceso a Grado	No	No
<b>Especialización tejido industrial</b>	TIC, electrodomésticos, farmacia, salud, redes, diseño	Salud, educación, energía, alimentación, textil	(RIS3T)Biotec, Energía Marina, Movilidad, Salud, Industria, Diseño	

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Sector financiero

Finalmente, un componente necesario para un sistema regional de innovación vigoroso es el que se refiere al sistema financiero. Debido a que la innovación es una actividad con un alto nivel de incertidumbre, se encuentra con dificultades especiales para obtener financiación. Por ello, en la medida en que exista un sistema bancario y financiero fuerte que facilite el acceso al capital que se requiere para la I+D+i, se podría esperar que las regiones sean más innovadoras. Al considerar el sistema financiero no se limita a los instrumentos típicos de financiación como el crédito y las subvenciones, sino que cobran particular relevancia los fondos de capital riesgo (venture capital), las redes de business angels, y las incubadoras o aceleradoras que también aportan capital semilla a los emprendimientos que acogen y acompañan.

Tabla 5: Inversión de formación bruta de capital fijo por sectores.

	Stockholm	Midtjylland	Norte	Galicia
<b>% Inversión - Formación bruta de capital fijo</b>				
Agricultura, Silvicultura y Pesca	0,4%	2,0%	1,9%	4,1%
Industria, Minería y Suministros	14,9%	17,5%	29,5%	24,7%
Construcción	1,4%	1,4%	3,7%	12,2%
Comercio, Transporte, Turismo y TIC	34,6%	13,3%	21,7%	17,1%
Finanzas, Inmobiliaria, Ciencia y Administración	39,7%	50,7%	26,4%	21,6%
Administración pública, Educación, Salud, Artes y Otros	9,0%	15,0%	16,8%	20,3%

Fuente: ARDECO, 2022

En el caso de la región Norte de Portugal, el sistema financiero depende altamente de las instituciones europeas para la provisión de créditos y fondos de capital riesgo. Al considerar el sector de business angels, por ejemplo, se encuentra que Portugal en su conjunto tiene una de las menores tasas de actividad inversora en Europa. Entre los existentes, resaltan European Business Angels (EBAN), la Federación Nacional de Asociaciones de Business Angels (FNABA), la Asociación Portuguesa de Inversionistas en Start-ups, y la Asociación Portuguesa de Business Angels. Por el lado del capital riesgo, aunque también es limitado, resaltan EDP Inovação, Caja de Depósitos, NOS Comunicações, y Portugal Capital Venture. Buena parte de ellos son fondos de inversión corporativos, es decir, pertenecientes a empresas grandes que invierten en el desarrollo de emprendimientos asociados a sus industrias. El foco que tiene la región Norte de Portugal en emprendimiento se concentra en tecnología, ciencia y turismo (European Business Angels Network, 2020).

Su región vecina, Galicia, por su parte cuenta con una serie de instituciones que buscan dinamizar la financiación de la innovación y el emprendimiento. En términos de capital riesgo, cuenta con dos fondos que resaltan: XesGalicia (de propiedad pública autonómica, centrado en empresas tecnológicas y de base científica), Bbooster Ventures (invierten en start-ups en etapas tempranas en toda España, con actividad en Galicia). Y Nauta Capital (con sede en Barcelona, pero que ha invertido en start-ups gallegas). De igual forma, resalta la participación pública en el sistema, particularmente a través de la Agencia Galega de Innovación (GAIN), la cual cuenta con un programa de coinversión a través del cual ofrecen financiación a start-ups junto con inversionistas privados. Más allá del capital riesgo, Galicia también cuenta con instituciones que brindan apoyo técnico y financiero a empresas y emprendedores, entre las que se cuentan el Instituto de Crédito Oficial (ICO, institución pública que ofrece financiación en toda España), el Instituto Galego de Promoción Económica (IGAPE, agencia para el desarrollo económico de Galicia), y la Sociedad de Garantía Recíproca de Pontevedra (SOGARPO, que ayuda a las empresas a obtener créditos bancarios, proporcionándoles garantías).

Ahora bien, al considerar la región Midtjylland de Dinamarca destacan seis fondos privados que invierten en programas de I+D: la fundación Lundback, la Novo Nordiskm, Villum-Velux, y Calsberg (AU, 2023b). En total, Dinamarca cuenta con 32 organizaciones que aportan capital riesgo a proyectos innovadores (Holst, 2020). En general, el sector de capital riesgo en Dinamarca ha experimentado un crecimiento muy importante, duplicándose el monto invertido en el lapso de una década, aun cuando en los años más recientes haya decrecido tras alcanzar un máximo de 699 millones de euros en 2018 (OCDE, 2022).

Stockholm, a su vez, tiene un sistema financiero y de inversión más desarrollado que las otras tres regiones estudiadas. Resaltan los fondos “Creandum”, “EQT Ventures”, “Wellstreet Ventures”, “Industrifonden”, y “NFT Ventures”. La profusa actividad del sector financiero ha llevado a las universidades (Karolinska Institute [KI], Royal Institute of Technology of Stockholm [KTH], y Stockholm University [SU]) a crear holdings, asociados a sus propias incubadoras y/o aceleradoras y a través de los cuales invierten y proveen de financiación a las start-ups desarrolladas en los respectivos sistemas y subsistemas. En términos de volumen invertido, las cifras son notablemente más altas que las de Midjtylland: entre 2017 y 2021 el promedio fue de 5,7 mil millones de dólares, ubicándose por encima del promedio mundial de 4,5 mil millones (Global Entrepreneurship Network, 2023).

El estudio del sistema financiero en las cuatro regiones se planteó in crescendo, ubicándose Norte de Portugal y Galicia en un nivel más bien embrionario, con amplia participación del sector público, y Midjtylland y Stockholm con una actividad bastante más desarrollada, donde el sector privado de cierta forma ha tomado la delantera.

#### **4. Conclusiones**

El objetivo de este trabajo ha sido realizar un análisis exhaustivo de las variables que intervienen en el desigual desempeño innovador de los sistemas regionales de innovación, identificando similitudes y divergencias sin tratar de establecer patrones o pautas replicables, sino debilidades y fortalezas sistémicas. Por ello, más allá de los indicadores de desempeño del cuadro de indicadores proporcionados por el Regional Innovation Scoreboard, se han incorporado factores y consideraciones a mayores. Estas han servido para explicar la causación acumulativa de los procesos diferenciados de aprendizaje y creación de conocimiento, con la intención de argumentar la eficacia o necesidad de intervenciones públicas concretas para cada región.

Por lo tanto y como conclusión, se puede afirmar que Stockholm es el SRI líder, muestra en todos los componentes y variables observadas unas características excepcionales muy diferenciadas de las del resto de regiones.

En relación con la estructura productiva, se pone de manifiesto la divergencia estructural Norte - Sur europeo. En primer lugar, por su diferente especialización productiva. Aunque las cuatro son economías terciarizadas, los servicios que ofrecen son diferentes, las regiones del norte están especializadas en servicios intensivos en información, mientras que las del sur en el comercio al por menor, transporte, la hostelería y el turismo. En segundo lugar, el desempeño innovador de las grandes empresas, en el caso de las regiones del Norte europeo, públicas en el caso danés y privadas en Stockholm, fuertemente inversoras en I+D, y, en el caso de Stockholm, con fuerte presencia de algunas tecnologías clave en la estrategia europea. Lo que contrasta con la poca capacidad innovadora de un tejido conformado principalmente por PYMES en sectores poco intensivos en conocimiento de las regiones del Sur. Es relevante señalar el estancamiento del gasto público en I+D en Galicia, en niveles inferiores a la media europea y el más bajo de las cuatro regiones analizadas.

Frente a las débiles redes interempresa y el carácter cerrado de las grandes corporaciones de Stockholm, que cuentan con los recursos para innovar de forma independiente. La participación en proyectos, partenariados y clústeres sectoriales europeos ha sido clave en el Norte de Portugal y Galicia, tanto para mejorar el desempeño innovador regional, como para implantar una nueva especialización inteligente. Se destaca la fuerte inmersión de Norte de Portugal, en clústeres sectoriales europeos, y en Comunidades de conocimiento e innovación (KIC) dentro del Esquema Regional de Innovación (EIT RIS), organismo cuyo objetivo institucional es mejorar la integración de la investigación, la empresa y la educación en regiones de rendimiento innovador moderado.

De esta manera la intervención pública en Norte de Portugal sobre la desarticulación del sistema educativo con las empresas aprovecha una de las fortalezas de las regiones del Sur, que es el fondo de capacidad desempleada procedente de las especializaciones universitarias, en su caso en conocimiento de ciencia e ingeniería. Sería necesario fortalecer esta articulación débil con acciones sobre la formación continua, que presenta niveles de desempeño muy bajos en las dos regiones del Sur. Stockholm es la única región en la que se produce una integración sistémica de las especializaciones productivas, universitarias y de investigación.

A pesar de ser cuatro sistemas regionales institucionales, con un importante apoyo público a la innovación, y a la configuración de una infraestructura tecnológica diversificada, la gobernanza de los procesos de innovación es diferente. Las regiones del sur se caracterizan por una ejecución a nivel regional, frente a la ejecución en el nivel local dentro de una estructura reforzada de coordinación multinivel para la innovación, en las regiones del Norte europeo, y, muy especialmente, en Stockholm, donde la innovación se constituye como parte de la identidad cultural y social.

Por último, en relación con la dinamización de los procesos de creación de conocimiento por la accesibilidad a recursos financieros, tanto para la innovación como para el emprendimiento, destaca la debilidad y dependencia

de fondos estructurales europeos de Norte de Portugal, el empuje financiero público regional en Galicia, el auge del capital riesgo en Midtjylland y los instrumentos financieros sofisticados e integrados en Stockholm. Galicia presenta una estructura de apoyo regional al emprendimiento más fuerte que Norte de Portugal pero, comparativamente, las regiones de Stockholm y Midtjylland presentan mayores apoyos a incubadoras y aceleradoras para el emprendimiento.

## 5. Bibliografía

ACIS (2023), Agencia Galega de conocimiento en salud desde <https://acis.sergas.es/>

ARDAN (2022) Informe ARDÁN Galicia. Análisis de la situación económica y competitiva .

ARDECO (2023) Knowledge Centre for Territorial Policies. Comisión Europea. Database. [https://knowledge4policy.ec.europa.eu/territorial/ardeco-online\\_en](https://knowledge4policy.ec.europa.eu/territorial/ardeco-online_en)

Asheim, B. y Coenen, L. (2004). The role of regional innovation systems in a globalizing economy: Comparing knowledge bases and institutional frameworks of Nordic clusters. Paper presentado en DRUID Summer Conference, Denmark.

Asheim, B. T., Grillitsch, M., & Trippl, M. (2019). Sistemas rexionais de innovación: pasado, presente e futuro. Revista galega de economía: Publicación Interdisciplinar da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais, 28(2), 4-22.

AU. (2023a). Aarhus university – a top 100 research-intensive university. Retrieved from <https://international.au.dk/>

AU. (2023b). Research. funding opportunities. Retrieved from <https://international.au.dk/research/researcher-positions/funding-opportunities>

BRA (2023) Business Region Aarhus' Danish website. Business Region Aarhus. <https://businessregionaarhus.dk/>

Brenner, Neil. (2003). La formación de la ciudad global y el re-escalamiento del espacio del Estado en la Europa Occidental post-fordista. EURE (Santiago), 29(86), 05-35. <https://dx.doi.org/10.4067/S0250-71612003008600001>

- Bouzas Lorenzo, R., Diz Otero, I., & García Arias, C. (s.f.). Las élites de la administración y el sector público en Galicia. Recuperado el 17 de abril de 2023, de <https://minerva.usc.es/xmlui/bitstream/handle/10347/8229/05.rips3-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CCDR-N (2020) Una institución SMART. Comisión de Coordinación y Desarrollo Regional del Norte (CCDR-N).
- Chaminade, C., Lundvall, B. Å., & Haneef, S. (2018). Advanced introduction to national innovation systems. Edward Elgar Publishing.
- City of Aarhus. (2023). Tertiary education in aarhus. Retrieved from <https://international.aarhus.dk/study/tertiary-education-in-aarhus/>
- DNRF. (2023). The DNRF's objective. Retrieved from <https://dg.dk/en/the-dnrfs-objective/>
- European Business Angels Network. EBAN Statistics Compendium 2020. <https://www.eban.org/eban-publications/>
- EC. (2019). Background report: Peer review of danish R&I system. Luxembourg: Publications Office of the European Union. doi:10.2777/995414 Retrieved from [https://ec.europa.eu/research-and-innovation/sites/default/files/rio/report/PR%2520Danish%2520RI%2520system\\_Background%2520report.pdf](https://ec.europa.eu/research-and-innovation/sites/default/files/rio/report/PR%2520Danish%2520RI%2520system_Background%2520report.pdf)
- EC. (2023). *TEDv - Territorial Economic Data viewer v2.1*. European Commission. TEDv - Territorial Economic Data viewer v2.1. <https://web.jrc.ec.europa.eu/dashboard/TEDV/>
- European Commission, Directorate-General for Internal Market, Industry, Entrepreneurship and SMEs, (2022). Regional innovation scoreboard 2021, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2873/67175>
- European cluster collaboration platform, (2022) European Cluster Conference 2022. <https://clustercollaboration.eu/events/organised-by-eccp/european-cluster-conference>
- Gaia Tech. (s.f.). GaiaSTech. Recuperado de <https://gaiastech.xunta.gal/es/gaiastech>
- Gain (2023) Agencia Galega de innovación (Gain) desde <https://gain.xunta.gal/>

Global Entrepreneurship Network. (2023). Stockholm. Recuperado el 27 de marzo de 2023 desde:  
<https://startupgenome.com/ecosystems/stockholm>

Holst, N. (2020). El ecosistema danés de start-ups. hey founding blog. Retrieved from  
<https://blog.heyfunding.dk/blog/det-danske-startup-okosystem>

Hisour. (s.f.). Industria de alta tecnología e innovación de Stockholm, Suecia. Recuperado el 27 de marzo de 2023 desde: <https://www.hisour.com/es/high-tech-and-innovative-industry-of-stockholm-sweden-61630/>

IGE (2023) Instituto Galego de Estadística. Database.

IGE. (2023). Explotación da estatística sobre actividades I+D.

IFD. (2023). About innovation fund denmark. mission, vision and objectives. Retrieved from  
<https://innovationsfonden.dk/en/about-innovation-fund-denmark#accordion4673>

INE (2017). Contas Nacionais Matrices Simétricas Input-Output. Instituto Nacional de Estadística Statistics Portugal database.

INE (2019) Instituto Nacional de Estatística - Anuário Estatístico da Região Norte : 2018. Lisboa. Disponível na  
[www.inec.pt](http://www.inec.pt). ISSN 0871-911-x. ISBN 978-989-25-0506-0

INE (2021) Instituto Nacional de Estatística ; Banco de Portugal - Séries Longas para a Economia Portuguesa 2020. Lisboa. INE; BP, 2021. ISBN 978-989-678-781-3. (). [www: https://www.ine.pt/xurl/pub/536285836](https://www.ine.pt/xurl/pub/536285836).

INE (2022) Instituto Nacional de Estadística. Censo 2021

INE. Instituto Nacional de Estadística Statistics Portugal database (2023)

Interreg Europe. (2018). Innovation Stockholm. Recuperado el 27 de marzo de 2023 desde:  
<https://www.interregeurope.eu/good-practices/innovation-stockholm>

IRDF. (2023). Policies and values. mission. Retrieved from <https://dff.dk/en/about-us/goals-and-policies/mission>

Kline, S. J., Rosenberg, N., & Landau, R. (1986). The positive sum strategy: Harnessing technology for economic growth. Washington, DC: National Academy Press. DOI, 10, 612.

KTH (2023) Red universidad Tecnológica desde <https://www.kth.se/forskning>

- Larisch, L., Amer-Wahlin, I., y Hidefjäll, P. (2016). Understanding healthcare innovation systems: the Stockholm region case. *Journal of Health Organization and Management*, 30(8), 1221-1241.
- Ligenzowska, J. (2016). Regional Innovation Systems in Sweden. *Ekonomia Miedzynarodowa*, 16(2016), 388-405
- Lundvall, B. A. (2009). Innovation as an interactive process: user-producer interaction to the national system of innovation. *African journal of science, technology, innovation and development*, 1(2\_3), 10-34.
- Marrocu, E., Paci, R., Rigby, D. L., & Usai, S. (2020). Smart specialization strategy: Any relatedness between theory and practice?. *CRENoS*.
- Kattel, R., & Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented innovation policy and dynamic capabilities in the public sector. *Industrial and corporate change*, 27(5), 787-801.
- MHES. (2023). About the agency - danish agency for higher education and science. Retrieved from <https://ufm.dk/en/the-ministry/organisation/danish-agency-for-higher-education-and-science/about-the-agency>
- Mistra (2023) Fundación para la investigación Estrategica ambiental de Suecia, desde <https://mistra.org/>
- Navarro, M. (2009). Los sistemas regionales de innovación. Una revisión crítica. *EKONOMIAZ. Revista vasca de Economía*, 70(01), 25-59.
- OCDE. (2022). Financing SMEs and entrepreneurs 2022 an OECD scoreboard OECD. doi:<https://doi.org/10.1787/e9073a0f-en>. Retrieved from <https://www.vlebooks.com/vleweb/product/openreader?id=none&isbn=9789264620247>
- OECD. (2023). Spotlight on innovation in Stockholm. Recuperado el 28 de marzo de 2023 desde: <https://cities-innovation-oecd.com/cities/stockholm-swe/>
- Pavitt, K. (1984). Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. *Research policy*, 13(6), 343-373.
- Ranki, S., Ryky, P., Santamäki, I., Smidt, H. (2021). Lifelong learning governance in the nordic countries: a comparison. *Sitra Memorandum*. Recuperado el 7 de mayo de 2023 desde: <https://www.sitra.fi/en/publications/lifelong-learning-governance-in-the-nordic-countries-a-comparison/>

Schumpeter, J. A. (1942). *Capitalism, Socialism. Democracy*, 83.

Statistics Denmark (2023) Database.

Statistics Sweden. (2016). *Regional Innovation Statistics in Sweden 2012-2014*. Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.scb.se/publication/27264>

Statistics Sweden. (2021a). *Enterprises with innovation cooperation by type of partner, 2020*. Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/education-and-research/research/community-innovation-survey/pong/tables-and-graphs/enterprises-with-innovation-cooperation-by-type-of-partner-2020/>

Statistics Sweden. (2021b). *Enterprises with innovation activities and type of innovation*. Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/education-and-research/research/community-innovation-survey/pong/tables-and-graphs/enterprises-with-innovation-activities-and-type-of-innovation/>

Swedish Agency for Growth Analysis. (2021c). *Research and development in enterprises in 2019*. Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.tillvaxtanalys.se/in-english/publications/statistics/statistics/2021-10-08-research-and-development-in-enterprises-in-2019.html>

Statistics Sweden. (2016). *Regional Innovation Statistics in Sweden 2012-2014*. Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.scb.se/publication/27264>

Statistics Sweden. (2022). *ICT usage in enterprises* Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/business-activities/structure-of-the-business-sector/ict-usage-in-enterprises/>

Statistics Sweden (2023) Database.

Stockholm Science City Foundation. (2022). *Stockholm regions innovation system within life science*. Recuperado el 27 de marzo de 2023 desde: <https://ssci.se/en/report/stockholm-regions-innovation-system-within-life-science>

Swedish Agency for Growth Policy Analysis. (2018). *Incubators – a way to create growth?* Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.tillvaxtanalys.se/in-english/publications/reports/reports/2018-12-06-incubators---a-way-to-create-growth.html>

Swedish Agency for Growth Policy Analysis. (2021). Governance and implementation of third generation innovation policy through collaboration. Recuperado el 7 de abril de 2023 desde: <https://www.tillvaxtanalys.se/in-english/publications/pm/pm/2021-03-05-governance-and-implementation-of-third-generation-innovation-policy-through-collaboration.html>

Vence, X. (2007). Una nueva generación de políticas de innovación: Una perspectiva sistémica, territorial y social. In Crecimiento y políticas de innovación: Nuevas tendencias y experiencias comparadas (pp. 81-100). Pirámide.

Vence, X. (2010). Sistema Gallego de Innovación y Políticas de Innovación: balance de una década. Revista Galega de Economía, 19(2), 1-17.

Vinnova (2023) Agencia sueca para Sistemas de innovación, desde <https://www.government.se/government-agencies/#2301>

Xunta de Galicia. (2020). Plan Galicia Innova 2020: Un compromiso con el futuro. Recuperado de [http://gain.xunta.gal/repo/7-PlanGalicialInnova2020\\_DocumentoCompleto\\_cast.pdf](http://gain.xunta.gal/repo/7-PlanGalicialInnova2020_DocumentoCompleto_cast.pdf)