

## **El conocimiento científico en el contexto de los sistemas nacionales de innovación de Brasil y España**

Scientific knowledge in Brazilian and Spanish national innovation systems

Elaine da Silva<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1449-354X>

Marta Lúgia Pomim Valentim<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4248-5934>

Marta de La Mano González<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3945-9324>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Paulista – Brasil

<sup>2</sup>Universidad de Salamanca, España.

\*Autor para la correspondencia: [elainesilva@marilia.unesp.br](mailto:elainesilva@marilia.unesp.br)

### **RESUMEN**

El carácter colaborativo de un Sistema Nacional de Innovación presupone la implantación de políticas públicas para la innovación, que deben orientar la acción y la interacción de los agentes de dicho sistema. En este contexto, la universidad asume un papel relevante porque es la gran responsable de la producción del conocimiento científico en las naciones. El objetivo general de la investigación se orientó al análisis de políticas públicas nacionales e institucionales y a los indicadores de innovación de Brasil y España en lo que se refiere a la producción y al intercambio del conocimiento científico. Se optó por una investigación de naturaleza cualitativa, integrada por el análisis bibliográfico y documental, y un estudio comparativo entre políticas e indicadores de CT&I vigentes en los ámbitos brasileño y español. Se concluye que los documentos analizados enfocan los conceptos y principios de la interacción, pero se hace necesaria la incorporación de aspectos que contribuyan a la efectividad de la actuación integrada y el intercambio de conocimiento entre los agentes de los respectivos sistemas nacionales de innovación.

**Palabras clave:** Producción del conocimiento; conocimiento científico; gestión de la innovación; generación de la innovación; indicadores de innovación; políticas públicas de innovación; sistemas nacionales de innovación.

## **ABSTRACT**

The collaborative nature of national innovation systems implies the implementation of public policies for innovation, intended to guide the action and interaction of the agents involved in the system. Universities play a relevant role in that context, being as they are major producers of scientific knowledge in countries. The general purpose of the study was to analyze national and institutional public policies and innovation indicators from Brazil and Spain related to the production and exchange of scientific knowledge. A qualitative study was conducted consisting in bibliographic and document analysis and a comparison between ST&I indicators and policies in place in Brazil and Spain. The documents analyzed were found to address interaction concepts and principles, but it is necessary to include aspects contributing to the effectiveness of integrated action and exchange of knowledge between the agents involved in the national innovation systems.

**Key words:** Knowledge production; scientific knowledge; innovation management; innovation generation; innovation indicators; public innovation policies; national innovation systems.

Recibido: 07/04/2020

Aceptado: 02/09/2020

## **Introducción**

El carácter colaborativo de un sistema nacional de innovación (SNI) presupone la implantación de políticas públicas para la innovación, que deben orientar la acción y la interacción de los agentes de dicho sistema. Por lo tanto, las políticas públicas de innovación de una nación, más que proporcionar incentivos fiscales y ayudas para

financiación, deben promover también la integración y el intercambio de conocimientos entre los agentes del SNI, considerando que el conocimiento se constituye en el elemento fundamental para la generación de innovación. En este contexto, la universidad -en especial la universidad pública- asume un papel relevante porque es la gran responsable de la producción del conocimiento científico en las naciones.

Desde esta perspectiva, en la presente investigación fueron consideradas las políticas públicas nacionales de Brasil y España, las políticas institucionales de dos universidades previamente seleccionadas: la Universidade Estadual Paulista (Unesp) en Brasil, y la Universidad de Salamanca (USAL) en España, así como los indicadores de innovación utilizados en estos países, con el fin de definir el papel de la universidad pública como productora de conocimiento. Para esto se partió de los siguientes supuestos básicos:

La generación de innovación es un factor primordial para el desarrollo económico y social de un país; el conocimiento es un recurso fundamental para la generación de innovación; la universidad pública es un importante agente productor de conocimiento en el ámbito de los SNI brasileño y español.

Se tomó como punto de partida de la investigación la hipótesis de que la consolidación eficaz de un sistema nacional de innovación depende de la sistematización de políticas para la innovación enfocadas en los diferentes agentes de este, y en especial de la actuación integrada entre ellos, orientada al intercambio de conocimientos, porque el desarrollo socioeconómico real solo ocurre a partir de la generación de conocimiento en los ámbitos individual y organizacional; de la atribución de significado al conocimiento generado y de su intercambio y apropiación con vistas a la generación de innovación. Desde este planteamiento inicial, se buscó dar respuesta a las siguientes cuestiones:

- ¿Las políticas públicas de innovación en Brasil y España se basan en el enfoque sistémico de la innovación y, en consecuencia, promueven el intercambio de conocimiento entre los diferentes agentes del SNI?
- ¿La participación de las universidades públicas en el ámbito del SNI como agentes de ejecución que producen conocimiento puede ser mejor explotada?

- ¿El papel de la universidad pública como productora y socializadora de conocimiento está debidamente incorporado en las políticas públicas y en los indicadores de innovación?

Para contestar a estas interrogantes, se realizó un estudio comparativo de los SNI de Brasil y España centrado en el papel de la universidad como generadora de conocimiento y en los respectivos procesos de intercambio y gestión en el contexto de los SIN.

En este contexto, el objetivo general de la investigación se orientó a analizar las políticas públicas nacionales e institucionales y los indicadores de innovación de Brasil y España en lo que se refiere a la producción y al intercambio del conocimiento científico.

### **Marco teórico**

Las ventajas estratégicas obtenidas de la innovación son esenciales para la supervivencia, el mantenimiento y el desarrollo de las organizaciones en mercados competitivos en cualquier segmento. Sin embargo, además de las ventajas competitivas en el ámbito organizacional, la innovación también influye directamente en el desarrollo social y económico de las naciones en las que se genera.

Desde esta perspectiva, *Freeman y Soete*<sup>(1)</sup> destacaban que los efectos de la innovación no se limitaban a la búsqueda de un aumento de la prosperidad, ya que podían cambiar la manera de vivir de los sujetos involucrados –sean sujetos organizacionales que, por ejemplo, participarán directamente en un proceso productivo o un método organizativo novedoso, o ciudadanos que tendrán acceso a los resultados de la actividad innovadora a través de la adquisición de nuevos productos o servicios, o del contacto con nuevos métodos de *marketing*, entre otras posibilidades.

*Tidd, Bessant y Pavitt*,<sup>(2)</sup> por su parte, afirmaban que el éxito en la generación y gestión de la innovación residía en la capacidad de movilizar, utilizar y saber cómo combinar conocimientos, pues la capacidad innovadora se asociaba a la gama de conocimientos dispuestos en una determinada configuración.

La percepción del papel central que desempeñaban los activos intangibles, en especial el conocimiento, para el desarrollo económico fue ganando importancia a finales del Siglo

XX, con la apertura de nuevos mercados económicos y los avances tecnológicos. Esto cambió significativamente las bases de la competitividad industrial, que pasaron a reconocer el conocimiento, y en especial el conocimiento científico, como un elemento fundamental para el desarrollo organizacional.

En una aproximación general, es posible reconocer dos paradigmas en lo que se refiere a la producción del conocimiento científico: el paradigma tradicional, que considera que el conocimiento científico es producido en el contexto de las universidades y después aplicado en contextos diversos, tal como el organizacional; y el paradigma aplicado, que considera que la producción del conocimiento científico involucra a diferentes actores y debe tener, desde el momento de su producción, el foco en su aplicabilidad.

Desde esa perspectiva, se defiende el criterio de que es necesario promover la interdisciplinariedad, característica del paradigma aplicado, y mantener la autonomía científica de la universidad, propia del paradigma tradicional. En este planteamiento se destaca el papel del Estado en la elaboración e implementación de políticas públicas adecuadas para reglamentar, orientar e incentivar las interacciones posibles entre los agentes del SNI, y establecer las condiciones bajo las cuales se debe generar el conocimiento.

Las políticas públicas están intrínsecamente relacionadas con la orientación que una nación desea dar a su desarrollo en diferentes ámbitos: social, económico, político, cultural, sanitario y tecnológico, entre otros (*Borrás y Edquist*).<sup>(3)</sup> En este sentido, sea para la resolución de problemas existentes, para el logro de objetivos específicos, o para afrontar desafíos que están por venir a corto, medio y largo plazo, las políticas públicas tienen un papel fundamental y deben involucrar a actores gubernamentales y no gubernamentales (*Secchi*),<sup>(4)</sup> además de estar alineadas con cuestiones culturales de la nación o región para la que se elaboran.

A la hora de identificar las tendencias de una nación en lo que se refiere a la innovación, cabe destacar el papel que desempeñan los indicadores para la innovación, que combinan los indicadores de Investigación y Desarrollo (I&D) procedentes de entornos industriales y de Ciencia, Tecnología e Innovación (CT&I), originados en ambientes académicos. Abarcan así, cómo destaca *Ramos*<sup>(5)</sup> “[...] la medición de un fenómeno complejo

multifacético y que proporciona impactos intangibles, difusos y muchas veces perceptibles solo a largo plazo".

Los indicadores para la innovación se vienen confirmando como buenos instrumentos para el seguimiento y gestión de la actividad innovadora, tanto a nivel nacional como internacional.

## **Métodos**

Para verificar las hipótesis de la presente investigación y poder alcanzar los objetivos propuestos se optó por una investigación de naturaleza cualitativa, integrada por el análisis bibliográfico y documental, que ha servido para componer el marco teórico de la investigación, y de base para realizar un estudio comparativo entre las políticas e indicadores de CT&I vigentes en los ámbitos brasileño y español, así como también entre las políticas institucionales de innovación de las universidades seleccionadas como objeto de la investigación.

Se realizó un estudio comparativo a partir de la aplicación del método "análisis de contenido", con la técnica "análisis categorial", al conjunto de políticas públicas nacionales de innovación de Brasil y España, así como a las políticas de innovación institucionales de las dos universidades públicas seleccionadas (Universidad de Salamanca en España y Universidade Estadual Paulista en Brasil), en su condición de agentes de los respectivos SIN, y a los indicadores de innovación de las naciones que constituyen el universo de la investigación.

## **Universo de la investigación**

El universo de la investigación se construyó con tres conjuntos documentales: 1) políticas públicas de CT&I en el ámbito nacional brasileño y español; 2) políticas de innovación de las universidades seleccionadas, al constituir agentes de ejecución en el SIN; y 3) indicadores de innovación de los dos países. La elección de estos tres conjuntos documentales facilitó el análisis de las directrices nacionales, así como de la actuación

desarrollada por agentes del SNI, y de los aspectos que se consideraban necesarios para la evaluación por medio de indicadores.

En relación con las políticas públicas dedicadas a la CT&I, actualmente está vigente en Brasil un conjunto de normas y directrices integradas por la Ley n° 13.243, de 11 de enero de 2016;<sup>(6)</sup> la Ley n°10.937, de 03 de diciembre de 2004;<sup>(7)</sup> la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (ENCTI) 2016-2019;<sup>(8)</sup> y un programa dirigido a la CT&I integrante del Plan Plurianual 2016-2019.<sup>(9)</sup> Por su parte, en el contexto español, el conjunto de políticas de innovación de ámbito nacional incluye el Plan Estatal de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2013-2016;<sup>(10)</sup> la Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020;<sup>(11)</sup> la Ley de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación de 2011;<sup>(12)</sup> la Estrategia EUROPA 2020 “Una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador”;<sup>(13)</sup> y el PM Horizonte 2020.<sup>(14)</sup>

El conjunto de políticas institucionales de innovación de las universidades seleccionadas se constituyó de la siguiente manera:

- a) Para la selección de las políticas institucionales de innovación de la Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” se realizó una búsqueda en el sitio web de la institución, en la parte dedicada a Legislación/Resolución y Ordenanza, utilizando el término “innovación” y sin limitación temporal, que abarcó el período 1976-2017. Fueron recuperadas 52 ordenanzas y resoluciones. Se añadieron las disposiciones elaboradas por la Agencia de Innovación, aunque solo se consideraron aquellas propias de la Universidad, donde resultó un total de cuatro. Se incluyó también en el conjunto de documentos analizados el Plan de Desarrollo Institucional (PDI), que reúne y presenta los programas institucionales vigentes en la institución y que está estructurado en seis áreas: 1) Enseñanza de Grado; 2) Enseñanza de Posgrado; 3) Investigación; 4) Extensión Universitaria; 5) Planificación, Finanzas e Infraestructura; 6) Gestión y Evaluación Académico-Administrativa.

b) Para identificar las políticas institucionales de innovación de la USAL, se realizó una búsqueda en el sitio web de la institución, en la sección “Intranet, Normativa”, utilizando el término “innovación”, en el ámbito temático “Universidad de Salamanca” y sin limitación temporal. También se analizaron los programas propios del Vicerrectorado de Investigación y Transferencia, disponibles en la opción “Portal de Investigación, Programas Propios”, del sitio web de la USAL. La búsqueda en la sección “Normativa” dio como resultado: “Estatutos de la Universidad de Salamanca” y “Reglamento de patentes y otros derechos de propiedad industrial de la Universidad de Salamanca”. Como complemento, la búsqueda en el “Portal de Investigación, Programas Propios” obtuvo como resultado en 19 documentos, incluyendo una ley y varios reglamentos, planes y programas.

El tercer grupo de documentos analizados fue constituido por los indicadores de innovación de los dos países. En Brasil, los indicadores nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación fueron lanzados en el año 2017 con el propósito de "[...] proveer una visión global del 'Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación' y sus diversos actores, ligados o no al gobierno federal, en sus varias dimensiones, permitiendo la comparación con otros países y la realización de análisis variados de las políticas de CT&I" (Ministerio).<sup>(15)</sup>

Los indicadores de C&I brasileños se obtienen a partir de 74 variables que se agrupan en ocho indicadores, que son:

1. Recursos aplicados – Consolidados.
2. Recursos aplicados: Gobierno Federal, Gobierno Estatal, Posgrado, Sector empresarial.
3. Recursos Humanos: Investigadores, Enseñanza de Grado, Enseñanza de Posgrado, Grupos de Investigación.
4. Becas de formación.
5. Producción científica.
6. Patentes.



7. Innovación.
8. Comparaciones internacionales.

En el ámbito español se analizaron los Indicadores del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación (SECTI), que se presentaron por medio de un informe elaborado por el Observatorio Español de I+D+I (ICONO), organismo de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT) que reúne y ofrece anualmente informaciones sistematizadas sobre el SECTI y su evolución desde el año 2004.<sup>(16)</sup> Desde esta perspectiva, se reúnen 82 variables, también agrupadas en ocho indicadores de innovación, que son:

1. Presupuesto público en I+D+I.
2. Gastos en I+D.
3. Recursos Humanos en I+D.
4. Indicadores en innovación.
5. Indicadores sectoriales.
6. Indicadores de resultados.
7. Indicadores de cultura científica y de innovación.
8. Participación en programas internacionales de I+D+I.

Es importante resaltar que esta investigación no tiene como objetivo analizar los índices obtenidos en los indicadores de cada país, sino determinar qué aspectos se consideran relevantes para la CT&I; por lo tanto, deben ser monitorizados por medio de indicadores.

El estudio comparativo entre las dos realidades ha permitido identificar semejanzas y diferencias entre ellas. Con esto contribuye a la elaboración de un diagnóstico consistente de los contextos observados.

Para el análisis de los datos se optó por categorías definidas *a posteriori*, elaboradas a partir del análisis bibliográfico y documental.

## Resultados y discusión

Las categorías establecidas fueron: 1) Cultura de innovación enfocando el conocimiento; 2) Acción integrada de agentes de SI; 3) Producción de conocimiento en el ámbito de SI; 4) Sistematización de conocimiento en el ámbito de SI; 5) Flujos de conocimiento en el ámbito de SI; y 6) Apropiación y uso de conocimiento en el contexto de SI.

En relación con las categorías de análisis, el propósito fue abarcar y recorrer el trayecto del conocimiento generado en la Universidad, el cual fue situado en los contextos de los SNI de Brasil y España. Se analizaron tres conjuntos de documentos: políticas públicas de innovación en CT&I de Brasil y España; políticas institucionales para la innovación en las universidades seleccionadas; e indicadores de innovación de los dos países. Para esto, se consideró necesario iniciar el análisis con una serie de cuestiones relacionadas con la cultura de innovación en el ámbito del SNI, a fin de proporcionar elementos que permitieran establecer si los conjuntos de documentos analizados contemplaban la promoción y/o medición de una cultura de innovación enfocada en el conocimiento.

En consecuencia, el análisis se centró en la búsqueda de evidencias de la actuación integrada entre los agentes de los SNI en los diferentes conjuntos de documentos, y en poder determinar si, en caso de existir, dicha integración estaba orientada a la producción y al intercambio de conocimiento.

La siguiente categoría de análisis se centró en la producción del conocimiento, con la finalidad de identificar el protagonismo de la Universidad como agente productor de conocimiento en el ámbito de los SNI, así como de determinar la presencia o ausencia de múltiples agentes en los procesos de producción del conocimiento para la innovación en dichos sistemas.

Además de la producción de conocimiento, se consideró necesario también analizar diferentes aspectos sobre los procesos para la sistematización del conocimiento que proporcionaran o facilitaran su uso y aplicación, así como los flujos formales e informales de información y conocimiento.

Por último, con el análisis por categorías se persiguió identificar en los conjuntos de documentos analizados la presencia o ausencia de elementos que evidenciaran la

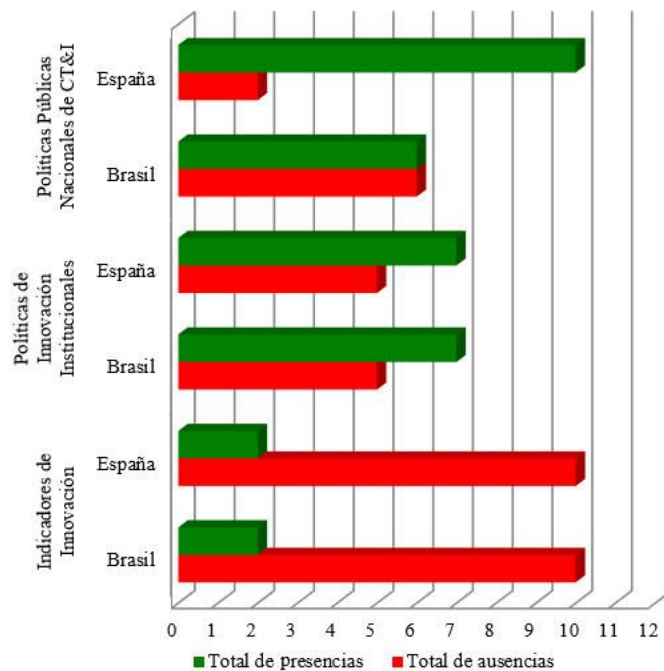
apropiación y el uso del conocimiento en el ámbito de los SNI de Brasil y de España. En el siguiente cuadro, se recoge una síntesis de los resultados obtenidos del análisis de contenido.

Cuadro - Síntesis del análisis por categorías

| Categoría  | Inferencias   | Políticas públicas nacionales en CT&I |    | Políticas de innovación institucionales |    | Indicadores de Innovación |    |
|--|---|---------------------------------------|----|---|----|---------------------------|----|
|  |   | BR                                    | ES | BR                                      | ES | BR                        | ES |
| 1<br>Cultura de innovación enfocando el conocimiento.        | Cultura organizacional orientada a la producción de conocimiento entre agentes del SI.  | ✓                                     | ✓  | ✓                                       | ✓  | ✓                         | ✓  |
|  | Cultura organizacional orientada al intercambio de conocimiento entre agentes del SI.   | ✓                                     | ✓  | ☐                                       | ✓  | ☐                         | ☐  |
| 2<br>Acción integrada de agentes de SI.                      | Manifestación de acciones integradas involucrando múltiples agentes con foco en la innovación.  | ✓                                     | ✓  | ✓                                       | ☐  | ✓                         | ✓  |
|  | Manifestación de acciones integradas involucrando múltiples agentes del SI en lo que se refiere a la producción y el intercambio de conocimiento. |                                       | ✓  | ✓                                       | ✓  | ☐                         | ☐  |
| 3<br>Producción de conocimiento en el ámbito de SI.          | Protagonismo de la universidad en la producción de conocimiento para la innovación.   | ✓                                     | ✓  | ✓                                       | ✓  | ☐                         | ☐  |
|  | Participación de múltiples agentes del SI para la producción del conocimiento para la innovación.   | ✓                                     | ✓  | ☐                                       | ✓  | ☐                         | ☐  |
| 4<br>Sistematización de conocimiento en el ámbito de SI.     | Selección, filtraje e recolección de conocimientos explícitos.  | ☐                                     | ✓  | ✓                                       | ☐  | ☐                         | ☐  |
|  | Análisis, organización, almacenamiento e disseminación de conocimientos aplicables al SI.   | ☐                                     | ✓  | ✓                                       | ✓  | ☐                         | ☐  |
| 5<br>Flujos de conocimiento en el ámbito de SI.              | Proceso estructurado de circulación de conocimiento entre agentes del SI.   | ☐                                     | ☐  | ☐                                       | ☐  | ☐                         | ☐  |
|  | Proceso estructurado de socialización de conocimiento entre agentes del SI.   | ☐                                     | ☐  | ☐                                       | ✓  | ☐                         | ☐  |
| 6<br>Apropiación y uso de conocimiento en el contexto de SI. | Apropiación del conocimiento por agentes del SI externos a la universidad.  | ☐                                     | ✓  | ✓                                       | ☐  | ☐                         | ☐  |
|  | Aplicación del conocimiento en el contexto del SI   | ☐                                     | ✓  | ☐                                       | ☐  | ☐                         | ☐  |

BR: Brasil; ES: España; ☐= Ausencia; ✓= Presencia; SI: Sistema de innovación.

A partir de este análisis fue posible reconocer qué categorías y variables estaban contempladas en los contextos brasileño y español, así como identificar qué prácticas y experiencias de un país podían contribuir a la elaboración de políticas públicas nacionales, políticas institucionales o indicadores de innovación del otro. Además, el análisis permitió inferir si las políticas institucionales de innovación coincidían con las políticas públicas de cada país, y también si los indicadores contemplaban los temas preconizados en las políticas públicas nacionales. La figura 1 cuantifica las presencias y ausencias de las categorías/variables en cada uno de los conjuntos documentales analizados.

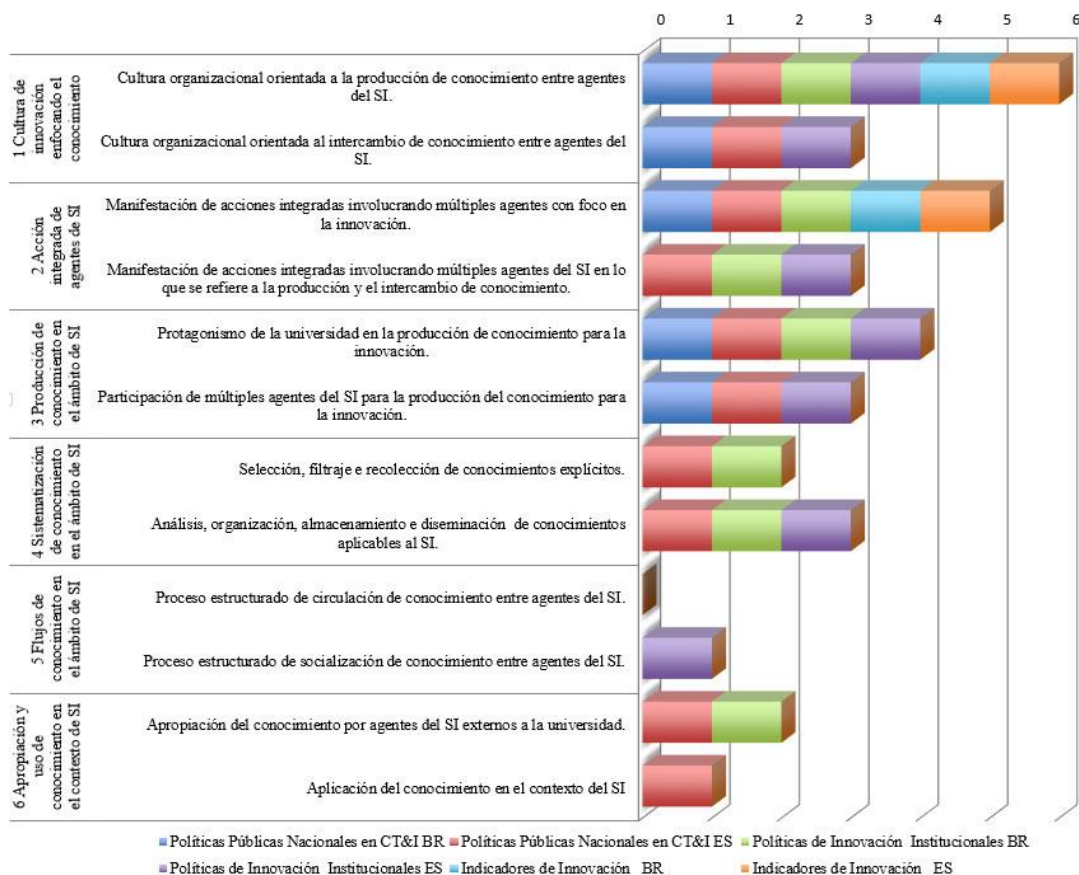


**Fig. 1** - Presencias y ausencias de las categorías por conjunto de documentos analizados.

De acuerdo con los análisis realizados, fue posible verificar que, en relación con las políticas públicas de CT&I, España contemplaba el 83,33 % de las categorías/variables analizadas, y Brasil tenía el 50 %. En cuanto a las políticas institucionales de las dos universidades seleccionadas como objeto de análisis, ambas tenían presencia del 58,33 % de las categorías/variables analizadas.

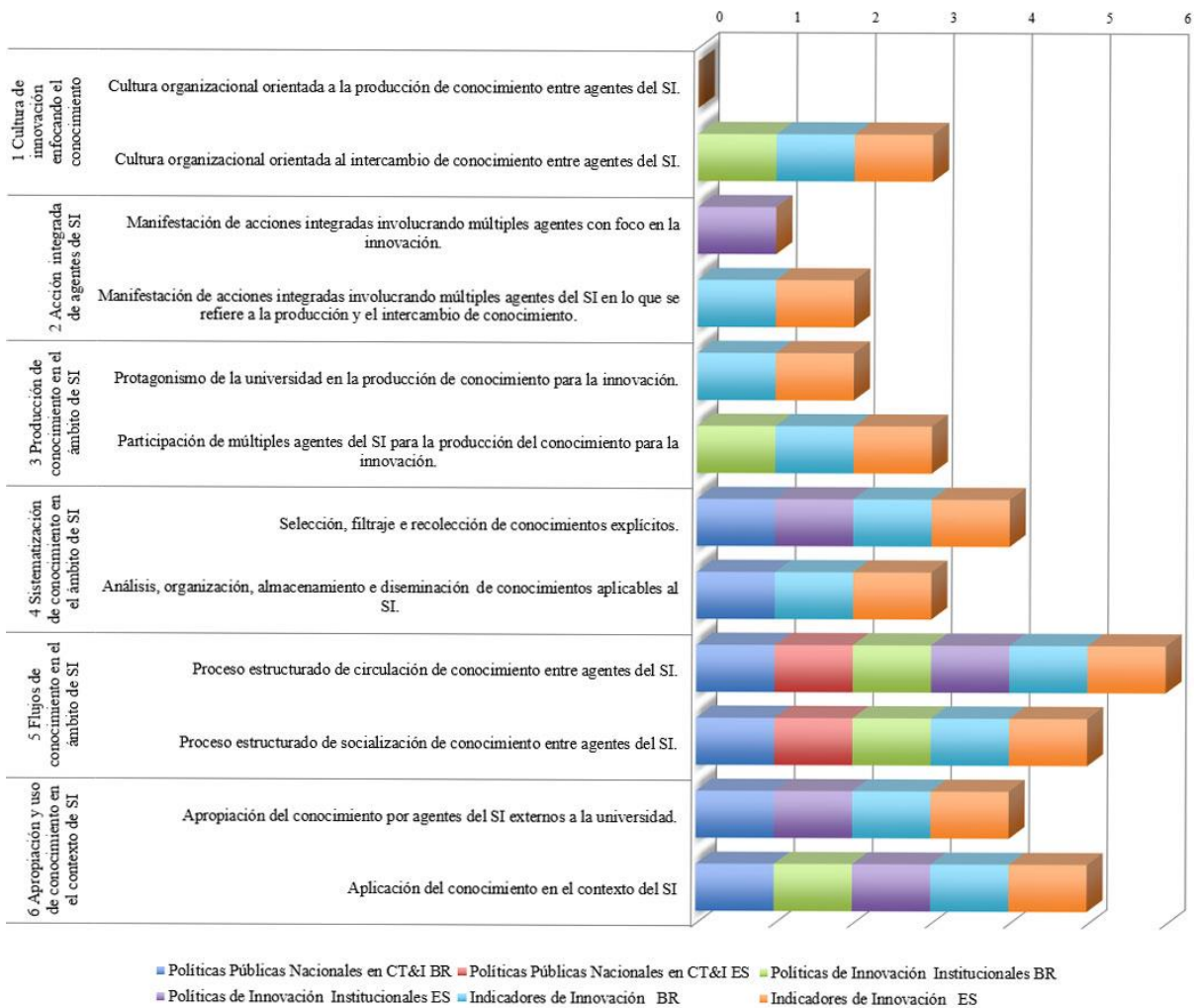
Por último, se observó que solo el 16,66 % de las categorías/variables analizadas se contemplaban en los indicadores de innovación de ambos países. Las variables presentes se concentraban en las categorías “Cultura de innovación enfocada al conocimiento”, “Acción integrada de agentes de SI”, y “Producción de conocimiento en el ámbito del SI”. Por su parte, las variables ausentes predominaban en las categorías “Sistematización del conocimiento en el ámbito del SI”, “Flujos de conocimiento en el ámbito del SI”, y “Apropiación y uso de conocimiento en el contexto de SI”.

Las figuras 2 y 3 muestran qué categorías estaban presentes en las políticas e indicadores analizados, y cuáles de ellas estaban ausentes y necesitaban atención por parte de los responsables de elaborar políticas e indicadores, así como por parte de los agentes de los SNI de ambos países.



BR: Brasil; ES: España; SI: Sistema de innovación.

Fig. 2 - Presencia de las categorías analizadas en los conjuntos documentales.



BR: Brasil; ES: España; SI: Sistema de innovación.

**Fig. 3** - Ausencia de las categorías analizadas en los conjuntos documentales.

El análisis realizado demostró que los contextos estudiados comprenden el valor del conocimiento para la generación de innovación, así como la estrecha relación de esta con la ciencia y la tecnología, y que estos son elementos fundamentales para el desarrollo de las naciones.

La investigación también verificó que los SNI de los países analizados se dedican a consolidar una cultura de innovación centrada en el conocimiento; están alineados con el enfoque sistémico de la innovación; preconizan la acción integrada entre los agentes del

SIN y perciben a la Universidad como un importante agente productor de conocimiento en sus respectivos países. Sin embargo, las etapas que suceden a la producción y comunicación del conocimiento científico se descuidan en los tres conjuntos de documentos analizados, por lo que consideramos que las políticas e indicadores relacionados con los SNI deben ocuparse también de los procesos para la sistematización, el flujo, la apropiación y la aplicación del conocimiento en el ámbito de los SI.

### **Conclusiones**

El análisis de las políticas públicas de innovación permitió identificar e investigar los trayectos trazados por España y Brasil en el ámbito de la CT&I por medio de sus políticas públicas e indicadores, así como la participación y responsabilidad en ellos de los agentes que integran los SNI.

Desde esta perspectiva, el análisis reveló que las políticas públicas de los contextos analizados se dedicaban a promover la cultura de innovación centrada en el conocimiento; preconizaban la actuación integrada entre los agentes del SNI y asumían la producción de conocimiento como elemento fundamental para la generación de innovación.

Sin embargo, las políticas nacionales brasileñas no abordan cuestiones relacionadas con la sistematización, los flujos, la apropiación y el uso del conocimiento en el ámbito del SNI. En el caso de las políticas españolas, los flujos de conocimiento no fueron abordados en las respectivas políticas.

Con respecto a lo expuesto, es posible afirmar que las políticas públicas de las naciones analizadas enfocan los conceptos y principios de interacción y intercambio propios del enfoque sistémico de la innovación, pero se hace necesaria la incorporación de aspectos fundamentales para la efectividad de la actuación integrada y el intercambio de conocimiento entre los agentes de los respectivos SNI.

Este patrón encontrado en las políticas públicas de CT&I españolas y brasileñas se reproduce parcialmente en las políticas institucionales de las universidades seleccionadas, ya que se observa que las políticas institucionales analizadas concentran las ausencias en los temas de las categorías “Sistematización de conocimiento en el ámbito de SI”, “Flujos

de conocimiento en el ámbito de SIN” y “Apropiación y uso de conocimiento en el contexto de SIN”. Por tanto, cabe recomendar que las temáticas incluidas en las categorías arriba citadas sean también abordadas por las políticas institucionales de CT&I de las universidades.

En lo que se refiere al análisis de indicadores de innovación, estos deben informar acerca de la implantación y desarrollo de los procesos, proyectos y acciones preconizadas en las políticas públicas nacionales e institucionales. Sin embargo, como se observó en el estudio comparativo basado en el análisis de las categorías establecidas, los indicadores aplicados en Brasil y España no son suficientemente amplios en lo que se refiere a las cuestiones relacionadas con el conocimiento en los SNI.

Desde esta perspectiva, cabe proponer que los indicadores aplicados, tanto en Brasil como en España, se amplíen, de manera que cubran otros aspectos mensurables relacionados con la innovación y el abordaje sistémico. Se sugiere una ampliación que contemple elementos presentes en instrumentos aplicados a nivel global, a ejemplo del “Índice Global de Innovación” (<http://www.globalinnovationindex.org/gii>), así como aquellos que faciliten medir y analizar la integración entre los agentes de los agentes SNI.

El desarrollo de los análisis comparativos con base en las categorías establecidas ha permitido establecer que en los dos contextos analizados se mantiene la producción de conocimiento científico con características tradicionales. Esto ocurre porque, aunque el tema de la actuación integrada entre los agentes de los SNI se encuentra en la mayoría de los documentos analizados, en los elementos que intervienen en la producción del conocimiento se observa que ese proceso ocurre mayoritariamente en el ámbito de la universidad y de los institutos de investigación y, posteriormente, se aplica en el segmento empresarial, práctica que se identifica como "transferencia del conocimiento", en especial en el contexto español.

La presente investigación alerta que, aunque es necesario que la producción científica esté alineada con las demandas de la sociedad, y por lo tanto, concebida para ser utilizada, esta concepción de utilitarismo económico y mercantil puede dejar la ciencia al arbitrio de las leyes de la oferta y la demanda y, en consecuencia, afectar a la autonomía profesional de los académicos y de la producción del conocimiento científico.

Desde este enfoque, el desafío que se plantea es la necesidad de estimular las relaciones entre universidad y empresa, mediante la cooperación en el uso de las infraestructuras, en la



producción integrada de conocimientos y tecnologías, y en el intercambio del conocimiento científico, todo esto sin supeditar la producción científica a intereses económicos y mercantiles.

Los enfoques y reflexiones presentados deben ser entendidos como un punto de partida para otros estudios que puedan ser desarrollados, considerando la relevancia de las temáticas analizadas para el desarrollo social, económico, político, cultural y tecnológico de las naciones.

### **Referencias bibliográficas**

1. Freeman C, Soete L. A economia da inovação industrial. Campinas (SP): Editora UNICAMP; 2008.
2. Tidd J, Bessant J, Pavitt K. Gestão da Inovação. Porto Alegre: Bookman; 2008.
3. Borrás S, Edquist C. The choice innovation policy instruments. Technol Forec Soc Chang. 2013; 80(8):1513-22.
4. Secchi L. Políticas públicas: conceitos, esquemas de análises, casos práticos. São Paulo: Cengage Learning; 2013.
5. Ramos MY. Evolução e novas perspectivas para a construção e produção de indicadores de ciência, tecnologia e inovação. Encont Bibli: Rev Electr Bibliotecon Ciênc Inform. 2008;13(1):1-23.
6. Presidência da República da Brasil. Casa Civil. Lei nº13.243 de 11 de janeiro de 2016. Diário Oficial da União; 2016 [acceso 30/07/2020]. Disponible en:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/113243.htm)
7. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Lei nº 10.973 de 02 de dezembro de 2004. Brasil: Diário Oficial da União; 2004 [acceso: 30/07/2020]. Disponible en:  
<http://www.mct.gov.br/index.php/content/view/755/leis.html>
8. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. Estratégia nacional de ciência, tecnologia e inovação 2016-2019. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação; 2016.

9. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Plano plurianual 2016-2019: Desenvolvimento, produtividade e inclusão social, anexo I. Brasil: Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão; 2016 [acceso 30/07/2020]. Disponible en: <http://www.planejamento.gov.br/assuntos/planeja/plano-plurianual/publicacoes-sobre-ppa>
10. Ministerio de Economía y Competitividad de España. Plan Estatal de Investigación Científica, Técnica y de Innovación 2013-2016; 2013 [acceso: 30/07/2020]. Disponible en: <http://www.idi.mineco.gob.es/portal/site/MICINN/menuitem.7eeac5cd345b4f34f09dfd1001432ea0/?vgnextoid=83b192b9036c2210VgnVCM1000001d04140aRCRD>
11. Ministerio de Economía y Competitividad. Estrategia Española de Ciencia y Tecnología y de Innovación 2013-2020. España: Ministerio de Economía y Competitividad; 2013 [acceso: 30/07/2020]. Disponible en: [http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estrategia\\_espanola\\_ciencia\\_tecnologia\\_innovacion.pdf](http://www.idi.mineco.gob.es/stfls/MICINN/Investigacion/FICHEROS/Estrategia_espanola_ciencia_tecnologia_innovacion.pdf)
12. Ministerio de Ciencia e Innovación. Ley 14/2011, de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. Madrid: Agencia Estatal Oficial del Estado; 2011.
13. Comisión Europea. EUROPA 2020, una estrategia para un crecimiento inteligente, sostenible e integrador. Bruselas: Comisión Europea; 2010 [acceso: 30/07/2020]. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:52010DC2020&from=ES>
14. Portal Español del Programa Marco de Investigación e Innovación de la Unión Europea. ¿Qué es Horizonte 2020? Portal Español del PMII de la Unión Europea; 2014 [acceso: 30/07/2020]. Disponible en: <http://www.eshorizonte2020.es/que-es-horizonte-2020>
15. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Indicadores nacionais de Ciência, Tecnologia e Inovação. Brasília: MCTIC; 2017 [acceso: 30/07/2020]. Disponible en: <http://www.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/indicadores/arquivos/Indicadores-2017.pdf>

16. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Indicadores del sistema español de ciencia, la tecnología y la innovación. FECYT; 2017 [acceso: 30/07/2020]. Disponible en: [https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/libroindicadores\\_2017\\_1.pdf](https://icono.fecyt.es/sites/default/files/filepublicaciones/libroindicadores_2017_1.pdf)

### **Conflicto de intereses**

Las autoras declaran que no existe conflicto de intereses.

### **Contribución de los autores**

*Elaine da Silva:* Conceptualización, investigación, recolección de datos, análisis e interpretación de los datos, redacción del artículo, análisis formal, administración del proyecto, redacción, revisión y edición.

*Marta Lúgia Pomim Valentim:* Conceptualización, análisis formal, redacción del artículo y revisión.

*Marta de La Mano González:* Conceptualización, análisis formal, redacción del artículo y revisión.