

ARTÍCULO - Tesis Premiadas Convocatoria de Premios RADE 2024

El fenómeno de los parques científicos y tecnológicos en la doble transición: ¿hacia dónde se dirige la literatura?

The science and technology park phenomenon in the twin transition: where the literature is going?

José María Fernández-Yáñez*, Beatriz Forés**

Departamento de Administración de Empresas y Marketing, Universitat Jaume I, Castelló, España.
yanez@uji.es

RESUMEN

Esta investigación lleva a cabo una revisión teórica de la literatura sobre parques científicos y tecnológicos, evaluando si las contribuciones previas han considerado aspectos vinculados a la sostenibilidad y las nuevas tecnologías, y cómo estos aspectos condicionan la competitividad de las empresas y territorios. Con el fin de cumplir con este propósito, se utiliza un análisis bibliométrico que integra los resultados de dos de las bases de datos científicas más prestigiosas: *Web of Science* y *Scopus*. Basándonos en la literatura revisada y la evidencia empírica, existen importantes brechas de investigación en aspectos relacionados con la sostenibilidad y las nuevas tecnologías en empresas ubicadas en parques científicos y tecnológicos. Por lo tanto, proponemos nuevas líneas que deberían ser abordadas por investigaciones futuras. También agregamos una lista sucinta de implicaciones para los profesionales y formuladores de políticas. Por tanto, más allá de la revisión de literatura clásica, en este artículo enfatizamos cómo dos factores condicionantes del éxito empresarial, la sostenibilidad y las nuevas tecnologías, están permeando la literatura en parques científicos y tecnológicos.

PALABRAS CLAVE: Parques científicos y tecnológicos, sostenibilidad, nuevas tecnologías, análisis bibliométrico, revisión de literatura.

ABSTRACT

This research carries out a theoretical review of the literature on science and technology parks, evaluating whether contributions have considered aspects linked to sustainability and new technologies and how these aspects condition the competitiveness of companies and territories. In order to comply with this purpose, bibliometric analysis is used, integrating the results of two of the most prestigious scientific databases: *Web of Science* and *Scopus*. Based on the literature reviewed and the empirical evidence, there are important research gaps on aspects related to sustainability and new technologies in companies located in science and technology parks. Therefore, we propose new lines to be covered by future research. We also add a succinct list of implications for practitioners and policymakers. So, beyond the classic literature review, in this article we emphasize how two conditioning factors of business success, sustainability, and new technologies, are permeating literature in science and technology parks.

KEYWORDS: Science and technology parks, sustainability, new technologies, bibliometric analysis, literature review.

* El autor fue galardonado con el Premio AECA-RADE en la Convocatoria de Premios RADE 2023 a la mejor tesis doctoral por su tesis *The Analysis of location in a science and technology park on sustainability performance through knowledge Spillovers and absorptive capacity*.

** Departamento de Administración de Empresas y Marketing, Universitat Jaume I, Castelló, España

1. INTRODUCCIÓN

Los parques científicos y tecnológicos (en adelante, PCT) son un modelo de aglomeración territorial de empresas y otros tipos de organizaciones promovido generalmente por los gobiernos para acrecentar la competitividad de las empresas ya establecidas en una región, promover la creación de nuevas empresas basadas en el conocimiento o impulsar el desarrollo regional (Germain et al., 2022; Nauwelaers et al., 2019). Para que estas empresas tengan éxito en mercados cada vez más internacionales, y ante un perfil de consumidor más exigente, deben comprender las fuerzas impulsoras de la competitividad que parecen estar dirigidas por modelos de negocio sostenibles e inteligentes sustentados en las nuevas tecnologías, lo que se ha venido a denominar como la doble transición (Forés et al., 2023; European Commission, 2022; Zen et al., 2022).

En primer lugar, la sostenibilidad se está convirtiendo en un aspecto central para la práctica de la gestión estratégica en empresas de todo el mundo (Iqbal et al., 2023; Zen et al., 2022). Tanto estudios académicos recientes (p.e., Iqbal et al., 2023; Khan et al., 2016) como otras publicaciones de carácter eminentemente práctico y divulgativo (p.e., European Commission, 2022; Young & Beck, 2022) indican que la competitividad de las empresas depende no solo de la presentación de resultados financieros sólidos, sino también de la adopción de medidas en los ámbitos ambiental y social de la sostenibilidad (Forés & Fernández-Yáñez, 2023; Aksoy et al., 2020).

Por otro lado, las nuevas tecnologías (p.e., redes sociales, inteligencia artificial, tecnologías verdes o plataformas) están teniendo un impacto disruptivo en los modelos de negocio y en la forma en que las empresas crean valor para sus partes interesadas y la sociedad en su conjunto (Dyba & De Marchi, 2022; Hervás-Oliver et al., 2021). Por lo tanto, las nuevas tecnologías se desvelan como herramientas cruciales para mejorar la competitividad de las empresas en mercados cada vez más globales e interconectados.

A pesar de la falta de un consenso pleno en investigaciones previas (p.e., Lamperti et al., 2017; Guadix et al., 2016), muchos estudios anteriores señalan a los PCT como enclaves en los que las empresas pueden hacer uso de un conjunto de recursos y servicios destinados a espolear su crecimiento, o su desempeño innovador entre otras variables de desempeño empresarial (p.e., Hernández-Trasobares & Murillo-Luna, 2020; Arauzo-Carod, et al., 2018). Dada la preeminencia de variables como el desempeño en sostenibilidad o el avance de tecnologías, parece claro que existe una necesidad de progreso en el estudio de cómo las empresas ubicadas en PCT están abordando estos problemas novedosos. Por lo tanto, el objetivo de la investigación es analizar el estado del arte de los PCT observando si la literatura existente ha evaluado aspectos vinculados a la gestión de la sostenibilidad o las nuevas tecnologías.

El análisis bibliométrico es una excelente técnica de revisión teórica para el propósito anterior (p.e., Forés et al., 2021). Anteriormente, se han realizado estudios bibliométricos en el campo de los PCT (p.e., Fuentes-Barreda et al., 2021; Mora-Valentín et al., 2018). Sin embargo, ninguno de ellos ha profundizado en aspectos vinculados a las tecnologías y la sostenibilidad, y cómo estas líneas de investigación pueden desarrollarse en el futuro sobre la base de los fundamentos conceptuales existentes. Con este fin, en este estudio, hemos desarrollado un nuevo análisis bibliométrico fusionando datos de dos de las bases de datos académicas más prestigiosas a nivel mundial, *Web of Science* y *Scopus*. Al hacerlo, pretendemos responder a las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Hacia dónde se dirige la literatura sobre los PCT?
- ¿Se han considerado aspectos relacionados con la sostenibilidad y las nuevas tecnologías en estudios previos?
- ¿Representan ambos aspectos anteriores nuevas vías para futuras investigaciones y prácticas profesionales?

La siguiente sección contiene un breve marco teórico sobre los PCT. El tercer apartado describe la metodología y los resultados obtenidos en relación con la literatura previa. El artículo concluye con una sección de discusión que incluye propuestas para investigaciones futuras, recomendaciones y limitaciones.

2. MARCO TEÓRICO

Los PCT son infraestructuras diseñadas para alojar y estimular el crecimiento de empresas arrendatarias mediante la gestión del flujo de conocimiento y tecnología entre universidades, instituciones de I+D, empresas y mercados (Link, 2019; Nauwelaers et al., 2019). Link y Scott (2006) definen un parque científico como "un grupo de organizaciones basadas en tecnología que se ubican en o en los alrededores de un campus universitario para beneficiarse de la base de conocimiento de la universidad y de la investigación en curso. La universidad no solo transfiere conocimiento, sino que espera desarrollarlo de manera más efectiva al asociarse con los arrendatarios del parque de investigación" (p. 44).

En una esfera menos académica, aunque fuertemente inspirada por sus postulados, destaca la definición propuesta por la Asociación Internacional de Parques Científicos (IASP), que define un PCT como aquel que cumple con las siguientes características:

- Mantiene vínculos operativos con universidades, centros de investigación y otras unidades de educación superior (p.e., Guadix et al., 2016).

- Está diseñado para fomentar la formación y el crecimiento de industrias basadas en el conocimiento o empresas terciarias de alto valor agregado, típicamente alojadas en su infraestructura (p.e., Nauwelaers et al., 2019; Fukugawa, 2006).
- Tiene un equipo de gestión estable que está activamente comprometido en promover la transferencia de tecnología y conocimiento a las organizaciones arrendatarias (p.e., Lecluyse et al., 2019).

Inspirado por la evolución de los distritos industriales en el Reino Unido durante la Revolución Industrial, este fenómeno de los PCT se originó en Estados Unidos en la década de 1950, siendo *Stanford Research Park* (California), *Research Triangle Park* (Carolina del Norte) y *Cummins Research Park* (Alabama) los principales exponentes de este modelo de aglomeración territorial de empresas (Zhang, 2005).

Los ejemplos anteriores, junto con el desarrollo de otras infraestructuras exitosas de naturaleza marcadamente espontánea como *Silicon Valley* en California, *Route 128* en Boston o el fenómeno de Cambridge en el Reino Unido, alentaron a los agentes en otras economías (principalmente responsables de políticas de desarrollo regional e innovación) a favorecer la promoción y establecimiento de estas infraestructuras de parques, adoptando así un enfoque más planificado para su desarrollo (Guadix et al., 2016; Castells y Hall, 1994). Así, según Castells y Hall (1994), existen tres motivaciones principales que explican el fuerte compromiso con la promoción de estas infraestructuras: la reindustrialización, el desarrollo regional o la creación de sinergias con el resto de los actores que componen un sistema regional de innovación.

Como tal, en el caso de las economías más desarrolladas, los PCT desempeñan un papel clave en la conjunción de sistemas ciencia-tecnología-industria debido a su especial efecto multiplicador en los resultados de innovación y la competitividad empresarial (p.e., Mineiro et al., 2023; Hernández-Trasobares & Murillo-Luna, 2020). En los países en desarrollo, los PCT han demostrado ser una excelente estrategia de recuperación a través de la imitación del progreso tecnológico desarrollado en economías más avanzadas (p.e., Fazlzadeh & Moshiri, 2010).

Por lo tanto, más allá de los fenómenos en Estados Unidos o el Reino Unido (p.e., Wonglimpiyarat, 2016), es posible encontrar literatura académica teórica y empírica sobre este tipo de aglomeración territorial de empresas en lugares como Italia (p.e., Corrocher et al., 2019), España (p.e., Arauzo-Carod et al., 2018), Japón (p.e., Fukugawa, 2006), Grecia (p.e., Bakouros et al., 2002), Australia (p.e., Phillipmore, 1999) o Portugal (p.e., Ratinho & Henriques, 2010). Otros ejemplos del surgimiento de estas infraestructuras en economías emergentes incluyen Taiwán (p.e., Chen et al., 2006), Brasil (p.e., Etzkowitz et al., 2005), Irán (p.e., Fazlzadeh & Moshiri, 2010) o Singapur (p.e., Koh et al., 2005), entre otros.

La abundante literatura sobre el fenómeno de los PCT (p.e., Lecluyse et al., 2019) hace necesario llevar a cabo una evaluación sistemática de la investigación publicada para identificar los principales factores estudiados, comprender la evolución de las sendas de investigación y detectar posibles lagunas a cubrir en el futuro, especialmente teniendo en cuenta las disrupciones que la sostenibilidad y las nuevas tecnologías imponen en el presente escenario competitivo (Forés et al., 2021; Hervás-Oliver et al., 2021). El análisis bibliométrico es una excelente herramienta empírica para llevar a cabo este fin de manera ordenada.

Esta técnica también se ha utilizado previamente en el análisis de la literatura sobre PCT (Fuentes-Barreda et al., 2021; Mora-Valentín et al., 2018), aunque estas publicaciones previas se centran en un análisis integral de la literatura, sin considerar, pues, los aspectos de análisis relacionados con la sostenibilidad o las nuevas tecnologías. Otras investigaciones (p.e., Bengoa et al., 2021) que versan sobre temas estrechamente relacionados con la literatura sobre PCT, como la transferencia de tecnología, abordan el estudio de este modelo específico de aglomeración empresarial, aunque de manera muy sucinta. En ningún caso, para nuestro mejor conocimiento, las publicaciones anteriores han considerado si la sostenibilidad y las nuevas tecnologías son temas presentes en el cuerpo de literatura y sus implicaciones para la investigación futura.

Para llenar este vacío en la literatura y con el fin de actualizarla, la siguiente sección incluye la metodología y los resultados de un análisis bibliométrico realizado para revisar el estado del arte de los PCT y revelar nuevas líneas de investigación.

3. METODOLOGÍA

Con el propósito de evaluar la contribución que la literatura previa ha hecho al estado del arte sobre PCT en el campo de la gestión de empresas, se utilizará aquí un análisis bibliométrico basado en la co-ocurrencia de palabras clave (p.e., Donthu et al., 2021; Lou & Qiu, 2014). Este tipo de análisis de co-ocurrencia de palabras revela la estructura de un cierto tema en una disciplina, así como los conceptos clave más relevantes relacionados (van Eck & Waltman, 2017; Waltman et al., 2010). El análisis bibliométrico es una técnica ampliamente utilizada en las disciplinas de organización empresarial y gestión estratégica en general (p.e., Forés et al., 2021), pero también en la literatura de aglomeración empresarial en particular (p.e., García-Lillo et al., 2018; Lazzeretti et al., 2018; Hervás-Oliver et al., 2015).

3.1. Materiales y métodos

Para la identificación y recopilación de artículos científicos siguiendo los artículos previos en la literatura, hemos optado por utilizar y combinar los resultados de dos de las bases de

datos académicas más prestigiosas del mundo: *Clarivate Web of Science (WOS)* y *Scopus* (p.e., Farooq, 2022; Forés et al., 2021). La última recuperación de datos se llevó a cabo en julio de 2023. Para obtener una visión general de la literatura sobre PCT en el campo de la gestión, ingresamos la siguiente instrucción de búsqueda en el motor de búsqueda de *Clarivate WOS*: **TS=("science and technology park*" OR "technology park*" OR "research park*" OR "technopole*" OR "science park*")**. Se aplicaron filtros para que el motor de búsqueda solo devolviera artículos científicos en el área temática de gestión empresarial. El resultado obtenido después de aplicar los filtros mencionados anteriormente fue de 461 registros.

Repetimos el proceso en la base de datos de *Scopus*, replicando la instrucción de búsqueda, para aquellos artículos científicos que contenían alguna de las palabras incluidas en la instrucción en el título, resumen o palabras clave. Nuevamente, los resultados se filtraron solo para la categoría de gestión, negocios y contabilidad, y para publicaciones de artículos científicos. El resultado obtenido fue ligeramente mayor, con un total de 619 registros. La instrucción específica para la base de datos de *Scopus* fue la siguiente: **TITLE-ABS-KEY ("science and technology park*" OR "technology park*" OR "research park*" OR "technopole*" OR "science park*") TO (DOCTYPE, "ar") AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI"))**. Por lo tanto, sin realizar ningún procedimiento adicional por el momento, se han obtenido un total de 1080 resultados entre las dos bases de datos. La Figura 1 a continuación muestra la evolución de las publicaciones en ambas bases de datos desde que se dispone de registros.

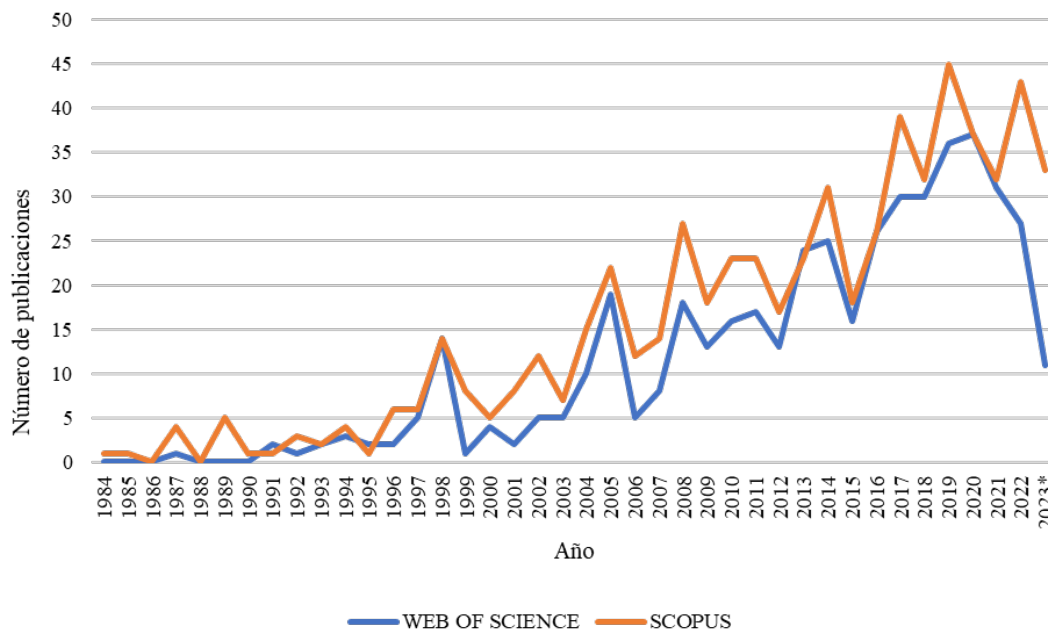


Figura 1. Evolución del registro de publicaciones en las bases de datos de Web of Science y Scopus

El sumatorio anterior no tiene en cuenta que puede haber algunos registros duplicados. Para resolver este problema, facilitar la revisión de los registros e integrar la salida de ambas bases de datos en un solo archivo para su posterior procesamiento, se ha utilizado el *software* Zotero. Este *software* permite ordenar y organizar registros bibliográficos, detectar duplicaciones y exportar toda la biblioteca del investigador en formato *Research Information System* (RIS), útil para el uso de otros *softwares* de análisis bibliográfico (Mueen Ahmed & Dhubaib, 2011). Además, también permite exportar en otros formatos útiles para fines de investigación como .CSV. Así, después de volcar ambas bases de datos, pudimos detectar con el *software* que había un total de 233 registros duplicados. Después de esta primera limpieza, la base de datos resultante quedó en 847 registros.

Ocasionalmente, las bases de datos de *Scopus* y *Clarivate WOS*, debido al alto volumen de registros que manejan, pueden cometer errores en su categorización. Con Zotero, también pudimos verificar que, en las bases de datos integradas en nuestra biblioteca, los capítulos de libros se catalogaron como artículos científicos. Específicamente, se eliminaron 15 registros de nuestra biblioteca porque se identificaron incorrectamente como artículos científicos cuando en realidad se trataban de publicaciones en formato de capítulo de libro. Después de este proceso de filtrado, nuestra biblioteca con las dos bases de datos integradas tiene un total de 832 registros.

Asimismo, con el fin de asegurar que los resultados sean lo más fiables y alineados posible con nuestros objetivos, los 832 registros se exportan en formato .CSV para que, desde una hoja de cálculo, cada uno de ellos pudiera ser revisado en profundidad¹. En esta hoja de cálculo, hemos marcado los registros a eliminar por una de las cinco razones siguientes: (i) el idioma no es inglés (a pesar de las instrucciones introducidas en el proceso de filtrado de las bases de datos, detectamos artículos en español, portugués, ruso o alemán, entre otros); (ii) porque son introducciones a números especiales de revistas científicas y, por lo tanto, no proporcionan conocimientos disruptivos para la investigación; (iii) porque son estudios que abordan realidades paralelas pero diferenciadas como distritos industriales o incubadoras (no considerando su ubicación dentro de un PCT); (iv) porque, aunque se incluyen algunos de los términos de búsqueda, no son objeto de estudio o no están vinculados a la gestión empresarial; o (v) porque sus registros de información eran incompletos y, por lo tanto, podrían ser engañosos. Utilizando la hoja de cálculo, se pudo llevar a cabo un nuevo proceso de verificación de elementos duplicados. Posteriormente,

¹ La exportación contiene, entre otros datos de publicación, aspectos como título, resumen, palabras clave, autores o revista. En aquellos registros en los que esta información fue insuficiente para llevar a cabo un filtrado adecuado, se decidió acceder directamente a la publicación completa.

los registros señalados en la hoja de cálculo (un total de 415) se eliminaron de la biblioteca de Zotero, lo que resultó en una base final de 417 registros.

Esta base de datos final se ha exportado nuevamente en formato RIS para poder volcar su contenido en el *software* específico para análisis bibliométrico VOSviewer (p.e., Garrigos-Simon et al., 2018). Como en investigaciones anteriores (p.e., Farooq, 2022; Forés et al., 2021), realizamos un tratamiento del archivo exportado antes de explotar los resultados finales con VOSviewer. Específicamente, integramos palabras que tenían significados similares (p.e., cooperación, colaboración), acrónimos (p.e., PCT) y las formas singular y plural de las palabras clave (p.e., parque científico, parques científicos). De esta manera, los resultados reflejan verdaderamente el peso de los conceptos en la literatura y evitan sesgos (Forés et al., 2021). Posteriormente, para la preparación del análisis bibliométrico, los datos vinculados a los 417 artículos científicos obtenidos después del proceso de investigación previo se volcaron en la herramienta de *software* VOSviewer. La siguiente Figura 2 muestra todo el procedimiento para la elaboración del análisis bibliométrico.

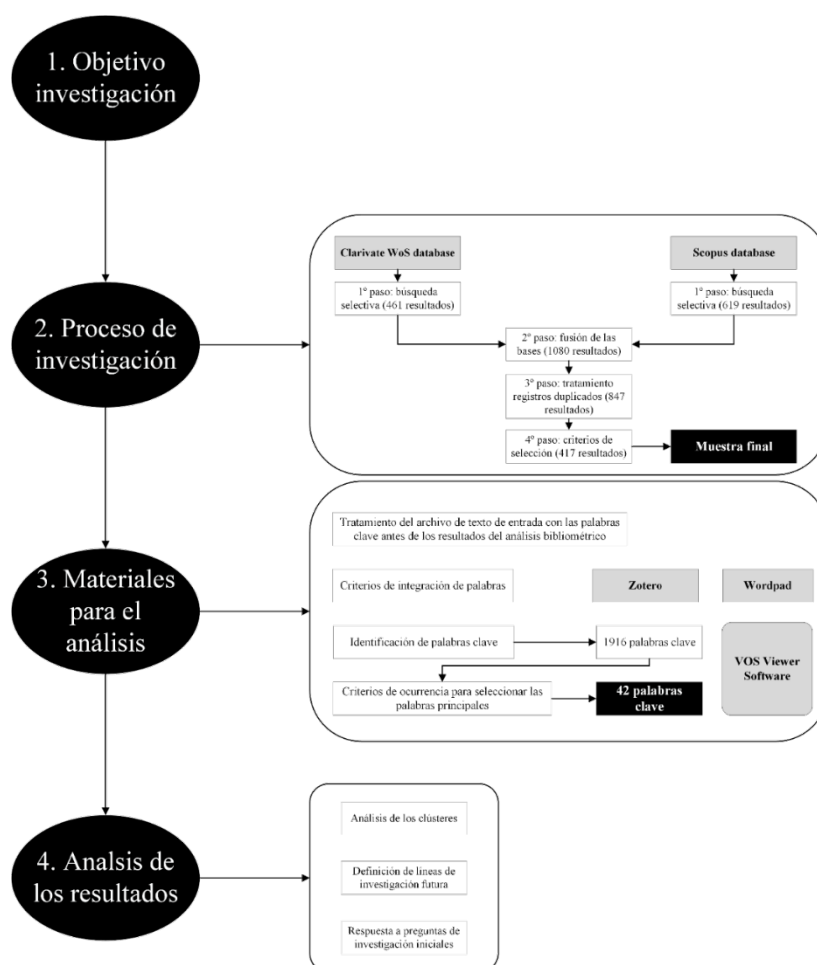


Figura 2. Procedimiento de investigación seguido. Fuente: elaboración propia

3.2. Resultados

El programa VOSviewer permite el análisis de la literatura científica a través de la visualización de las palabras clave más frecuentes y sus enlaces conectores al tejer redes bibliométricas (Forés et al., 2021; Garrigos-Simon et al., 2018). Estas redes bibliométricas pueden establecerse sobre la base de relaciones de citación, acoplamiento bibliográfico, co-citación, co-ocurrencia o coautoría (Garrigos-Simon et al., 2018; van Eck & Waltman, 2010, 2017; Waltman et al., 2010). En nuestro caso, optaremos por la opción de co-ocurrencia de palabras clave introducidas por los autores al redactar artículos científicos, siguiendo análisis bibliométricos previos (p.e., Forés et al., 2021; Garrigos-Simon et al., 2018; van Eck & Waltman, 2017; Waltman et al., 2010).

La Figura 2 visualiza las redes de palabras, mientras que la Figura 3 muestra las densidades de las palabras. Finalmente, la Figura 4 muestra la evolución de la red y los términos más frecuentemente utilizados por la investigación científica a lo largo del tiempo. Las figuras anteriores se elaboraron tomando las 1916 palabras clave (introducidas por los autores), a las cuales se les aplicó el filtro para obtener un número mínimo de 10 co-ocurrencias entre ellas. La literatura especializada en elaborar estudios bibliométricos (p.e., Appio et al., 2014) sugiere que se requiere un mínimo de 5 co-ocurrencias para obtener resultados confiables. En nuestro caso, hemos duplicado esta cifra e introducido un mínimo de 10 co-ocurrencias para obtener resultados que reflejen lo más fidedignamente posible las palabras más recurrentes que componen el corpus fundamental de la literatura sobre PCT (p.e., Garrigos-Simon et al., 2018).

Después de aplicar el filtro mínimo de co-ocurrencia mencionado anteriormente, VOSviewer indica que hay 49 palabras clave para crear la red bibliométrica. Antes del paso final que permite que el algoritmo del *software* construya la red bibliométrica basada en un análisis de agrupamiento de los conceptos (Donthu et al., 2021; van Eck & Waltman, 2010), se excluyeron 7 palabras debido a su alto grado de ambigüedad o baja posibilidad de relación con el resto de las palabras clave (p.e., determinantes, impacto). Por lo tanto, las redes bibliométricas mostradas en las Figuras 3, 4 y 5 a continuación se basan en un análisis de co-ocurrencia de un total de 42 palabras clave.

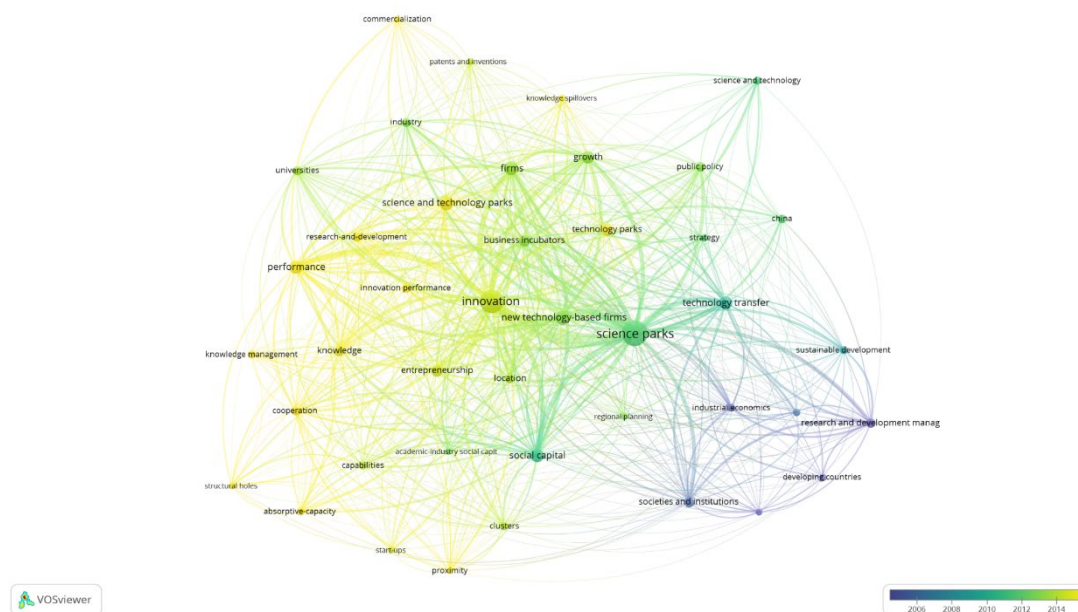


Figura 5. Evolución de la red de palabras clave. Fuente: elaboración propia a través de VOSviewer

El *software* ha agrupado estas palabras clave en 3 clústeres. La composición de cada uno de estos clústeres se muestra en la siguiente Tabla 1. A través de este proceso, será más fácil evaluar las principales contribuciones teóricas y empíricas a la literatura sobre PCT, verificar las áreas de estudio adicionales en los ámbitos de la sostenibilidad y las tecnologías digitales, y detectar posibles lagunas para contribuir en futuras líneas de investigación (p.e., Farooq, 2022; Forés et al., 2021; Hervás-Oliver et al., 2019). A partir de nuestro análisis bibliométrico, se pueden derivar tres ejes principales: (i) las ventajas clásicas de la aglomeración en estas áreas y el desarrollo de capacidades internas de la empresa para aprovechar estas externalidades; (ii) como un desencadenante para el desarrollo de políticas adaptadas al medio regional; y (iii) las oportunidades ofrecidas por estas áreas como punto de encuentro para agentes científicos, tecnológicos y empresariales, y como ente facilitador de la transferencia de conocimientos.

Tabla 1. Clústeres de palabras clave². Fuente: elaboración propia

Cluster 1 <i>Science and technology parks as a strategic agglomeration</i>	Cluster 2 <i>Science and technology parks as a policy instrument</i>	Cluster 3 <i>Science and technology parks as a knowledge transference pole</i>
<ul style="list-style-type: none"> -Absorptive-capacity -Academic-industry social capital -Business incubators -Capabilities -Clusters -Cooperation -Entrepreneurship -Innovation -Innovation performance -Knowledge -Knowledge management -Proximity -Social capital -Start-ups -Structural holes -Technology parks 	<ul style="list-style-type: none"> -China -Developing countries -Industrial economics -Industrial management -Industrial research -Public policy -Regional planning -Research and development management -Science and technology -Science parks -Societies and institutions -Strategy -Sustainable development -Technology transfer 	<ul style="list-style-type: none"> -Commercialisation -Firms -Growth -Industry -Knowledge spillovers -Location -New technology-based firms -Patents and inventions -Performance -Research and development -Science and technology parks -Universities

3.2.1. Clúster 1. Los PCT como aglomeraciones estratégicas

Los PCT son un modelo de aglomeración territorial de empresas destinado a estimular el emprendimiento y la creación de nuevos negocios, especialmente aquellos vinculados a sectores de alta tecnología (Germain et al., 2022; Yan et al., 2020). Estos parques cuentan con incubadoras para *startups* que desarrollan sus modelos de negocio, proporcionándoles todo tipo de recursos tangibles (infraestructura, espacios compartidos, seguridad) y recursos intangibles (imagen, asesoramiento empresarial, fuerza laboral especializada) (Dyba & De Marchi, 2022; González-Masip et al., 2019; Lecluyse et al., 2019).

Siguiendo las contribuciones de la literatura sobre distritos industriales y clústeres, numerosas investigaciones previas señalan que las redes de cooperación que se tejen en un PCT son uno de los recursos más valiosos para las empresas y una de las razones estratégicas para considerar permanecer en sus infraestructuras (Dyba & De Marchi, 2022; Germain et al., 2022; Hervás-Oliver et al., 2021).

La proximidad entre agentes económicos facilita su interacción, la creación de un clima de confianza en el que se forja un capital social que ayuda a la rápida transferencia y difusión de nuevos conocimientos (Forés & Fernández-Yáñez, 2023; Mineiro et al., 2023; Ubeda et

² Puesto que las publicaciones analizadas están recogidas en lengua inglesa y el tratamiento con VOSviewer se realiza con el contenido original de los artículos científicos, se mantendrán los términos en dicho idioma.

al., 2019). Este conocimiento compartido puede ser un estímulo para aumentar el rendimiento innovador de las empresas ubicadas en el mismo lugar.

Para capitalizar el conocimiento que surge en estos espacios, las empresas deben desarrollar capacidades específicas a fin de poder capturar y aprovechar estas dotaciones de conocimiento, entre las que la literatura ha destacado la capacidad de absorción (p.e., Forés & Fernández-Yáñez, 2023; Awang et al., 2013). Según investigaciones previas, son estas capacidades internas e individuales de las empresas las que explican las discrepancias encontradas en la literatura empírica previa sobre si la ubicación de una empresa en un PCT estimula ciertas variables de su desempeño, especialmente el desempeño innovador (González-Masip et al., 2019; Ubeda et al., 2019).

La innovación ha sido ampliamente reconocida como un elemento clave para impulsar la competitividad de las empresas y los territorios en los que estas operan (Tsai & Liao, 2014). Tradicionalmente, la innovación se ha considerado un garante del desempeño económico y la supervivencia a largo plazo de los parques científicos y tecnológicos y sus empresas (González-Masip et al., 2019; Ubeda et al., 2019; Arauzo-Carod et al., 2018). Más recientemente, nuevas contribuciones en el campo sugieren que la innovación también es un poderoso estímulo para que las empresas y los parques científicos contribuyan a la resolución de problemas sociales y ambientales que afligen a la sociedad (Carvalho et al., 2021; Yamamoto & Coutinho, 2019). Algunas investigaciones empíricas ya confirman esta relación entre innovación y sostenibilidad en empresas ubicadas en PCTs, aunque aún es escasa. De hecho, este clúster no integra ninguna palabra directamente relacionada con la sostenibilidad.

3.2.2. Cluster 2. Los PCT como instrumento político

El éxito de iniciativas como el *Stanford Research Park* (predecesor de *Silicon Valley*), o el fenómeno de *Cambridge* como sistemas regionales de innovación virtuosa, ha dado a los PCT un alto perfil como instrumentos de política pública destinados a aumentar la competitividad de empresas y regiones. Tanto las economías desarrolladas como las en desarrollo han incluido los PCTs en sus programas de planificación del desarrollo regional para estimular la transferencia de conocimiento, la gestión de los resultados de I+D y la creación de un tejido productivo más innovador (p.e., Germain et al., 2022; Yan et al., 2020; Gao & Hu, 2017).

En este segundo clúster de palabras clave aparece el término desarrollo sostenible. Más allá de su posición periférica en la red de palabras (ver Figura 3), cabe destacar que su estudio se ha vinculado al propósito original de promover parques tecnológicos desde una perspectiva de desarrollo puramente económico (p.e., Germain et al., 2022; Yan et al., 2020; Gao & Hu, 2017). Así, los estudios han vinculado este desarrollo sostenible con la mejora del

desempeño económico de los PCTs para hacerlos autosuficientes en ayuda pública, garantizar la supervivencia económica de las empresas a largo plazo, o que estas mismas empresas sostengan sus resultados innovadores a lo largo del tiempo (p.e., Mian, 2014; Chen et al., 2013; Koh et al., 2005).

No obstante, están empezando a emerger nuevas investigaciones con mayor asiduidad que señalan a los PCTs como infraestructuras capaces de ayudar a sus empresas anfitrionas a mejorar su desempeño en el área de sostenibilidad, considerada desde el triple resultado de resultados económicos, sociales y ambientales (p.e., Mineiro et al., 2023; Carvalho et al., 2021).

Al igual que ocurre en el caso de la gestión de la innovación, el contexto en el que se lleva a cabo la actividad principal de las empresas; es decir, su localización, y las infraestructuras y los laboratorios a los que esta proporcione acceso, puede tener un efecto impulsor para implementar acciones más sostenibles (Forés & Fernández-Yáñez, 2023; Salvador et al., 2019; Bernal-Conesa et al., 2017). Por lo tanto, desde una perspectiva más agregada, algunas investigaciones sugieren que la planificación regional jugará un papel clave en la promoción de infraestructuras más sostenibles en los PCTs, dirigidas a reducir los niveles de contaminación y el consumo de recursos y expolear el desempeño sostenible (Mineiro et al., 2023; Carvalho et al., 2021; Moyano-Fuentes et al., 2019; Salvador et al., 2019).

Otras investigaciones también han señalado la relevancia de los equipos directivos y los encargados de la gestión diaria del PCT (p.e., Yamamoto & Coutinho, 2019). Estos estudios señalan que estos equipos directivos deben realizar tareas de apostolado y fomentar la adopción de prácticas más sostenibles por parte de las empresas alojadas en el parque científico o que tengan la intención de hacerlo. Estos órganos de dirección también tienen un papel crucial en el establecimiento de acciones conjuntas en este ámbito, como la creación de infraestructuras verdes compartidas (Yamamoto & Coutinho, 2019).

3.2.3. Cluster 3. Los PCT como polos de transferencia de conocimiento

Además de estimular el desarrollo de nuevas empresas basadas en tecnología, los PCT están diseñados para actuar como un puente entre la industria y la universidad, de modo que las empresas que conforman la industria de una región puedan apalancar su desempeño o crecimiento gracias a la investigación y desarrollo de nuevos conocimientos dentro de la universidad (Ng et al., 2019; Ubeda et al., 2019; Montoro-Sánchez et al., 2011). Es posible afirmar entonces que los PCT se configuran como polos de transferencia de conocimiento ubicados en un entorno delimitado (Ubeda et al., 2019; González-Masip et al., 2019; Montoro-Sánchez et al., 2011).

Investigaciones previas confirman que esta proximidad de las empresas al entorno universitario les permite beneficiarse de los últimos derrames de conocimiento, útiles para

mejorar su posición competitiva (Forés & Fernández-Yáñez, 2023; González-Masip et al., 2019). Este acceso y explotación de los derrames de conocimiento pueden ocurrir a través de mecanismos formales (p.e., estableciendo alianzas con equipos de investigación o contratando personal de investigación) o mecanismos informales (p.e., asistiendo a seminarios, o mediante la forja de redes sociales y reuniones).

Además de servir como fuente de nuevas innovaciones, los derrames de conocimiento pueden ayudar a las empresas a mejorar su desempeño evaluado desde la triple perspectiva de la sostenibilidad (p.e., Forés & Fernández-Yáñez, 2023). Asimismo, esta abundancia de derrames de conocimiento puede ser una fuente de nuevas ideas de negocio que conduzcan a la creación de empresas basadas en tecnología que también pueden estar preocupadas por el desarrollo de productos y servicios más sostenibles (Carvalho et al., 2021; Mineiro et al., 2021).

De manera similar, los PCTs cuentan con un portafolio de servicios disponibles para sus miembros que a veces incluyen oficinas de transferencia de tecnología (Öberg, 2020; Mian et al., 2016; Markman et al., 2005, 2008). Estas oficinas realizan la tarea esencial de asesoramiento y apoyo para que las organizaciones puedan proteger y comercializar sus resultados de I+D y aumentar su capital intelectual, a través de patentes, registro de invenciones y otras fórmulas legalmente establecidas (Mian et al., 2016; Schiavone et al., 2014). Por lo tanto, son un recurso útil, tanto para las empresas como para los equipos de investigación universitarios con miras a comercializar nuevos productos y servicios (Öberg, 2020; Aslani et al., 2015; Schiavone et al., 2014; Fukugawa, 2006). Finalmente, al igual que ocurrió con el primer clúster, este tampoco incluye palabras vinculadas a la sostenibilidad o directamente relacionadas con las nuevas tecnologías denotando así un vacío de literatura.

4. DISCUSIÓN, FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN, IMPLICACIONES Y LIMITACIONES

4.1. Discusión

La elaboración de este trabajo nos permite concluir que los PCT son un fenómeno de aglomeración territorial de empresas que ha tenido éxito y relevancia en muchas partes del mundo (p.e., Germain et al., 2022; Arauzo-Carod, et al., 2018; Fukugawa, 2006). El resultado de este éxito entre académicos, profesionales y responsables de políticas es la enorme producción bibliográfica que actualmente existe sobre este tema. A través de esta investigación, hemos podido descubrir los principales factores estudiados en relación con los PCT y sus antecedentes directos con la sostenibilidad y las nuevas tecnologías mediante la realización de un análisis bibliométrico. Para este fin, se han fusionado los resultados de dos de las bases de datos bibliográficas más prestigiosas (*Scopus* y *Web of Science*).

El análisis de clústeres permite clasificar las principales líneas en torno a los PCT en tres clústeres principales: (i) la ubicación como elemento estratégico para obtener ventajas competitivas; (ii) los aspectos más vinculados a la política regional; y (iii) el parque como nodo o polo de interconexión de agentes regionales y transferencia de conocimiento. Este análisis bibliométrico también nos ha permitido evaluar el estado de la investigación sobre PCT en tendencias como la sostenibilidad o las nuevas tecnologías. Cabe apostillar que ambas tendencias han permeado esta literatura, aunque las evidencias aún son limitadas. Sin embargo, la investigación existente respalda a los PCT como catalizadores de ambas tendencias en el seno de las empresas a través de los recursos y servicios que pueden proporcionar.

Sin embargo, surgen algunas preguntas que deben abordarse en nuevas investigaciones, tanto a través de estudios empíricos cuantitativos como cualitativos. Por esta razón, este estudio permite esbozar varias proposiciones de investigación, vinculadas a los tres clústeres identificados de análisis, que pueden servir como base para futuras ampliaciones del corpus de literatura.

4.1.1. Cluster 1. PCT como aglomeraciones estratégicas

De la revisión de documentos anteriores parece claro que la interacción entre los agentes vinculados a un PCT, y el capital social que se forma, puede ser un factor antecedente para promover acciones de sostenibilidad de manera agregada en el entorno del parque (p.e., tejiendo redes de simbiosis industrial) (Mineiro et al., 2021, 2023); pero también a nivel individual, favoreciendo la implementación de prácticas más sostenibles dentro de la empresa (p.e., Forés & Fernández-Yáñez, 2023), o estimulando la creación de nuevas empresas emergentes vinculadas a negocios sostenibles (p.e., Mineiro et al., 2021).

De igual manera, la literatura previa reconoce que la proximidad entre los agentes y su integración en el capital social del PCT puede contribuir a generar un sentido de pertenencia que actúe como estímulo aglutinador para que las empresas adopten nuevas medidas en el ámbito de la sostenibilidad y la responsabilidad social corporativa (Moyano-Fuentes et al., 2019). El conocimiento que emerge en estos espacios, junto con la capacidad de absorción de las empresas, son elementos indispensables al implementar prácticas más sostenibles (Forés & Fernández-Yáñez, 2023; González-Masip et al., 2019; Ubeda et al., 2019).

Sin embargo, cabe señalar que es probable que no todo el conocimiento necesario para implementar medidas tan ambiciosas como las vinculadas con la sostenibilidad se pueda obtener en la proximidad del entorno del PCT. El acceso a fuentes de conocimiento globales se vuelve esencial para poder adquirir nuevos conocimientos, visiones, ideas o modificar la base cognitiva de la empresa. En este sentido, las nuevas tecnologías se presentan como

herramientas imprescindibles para un acceso más fácil al conocimiento disruptivo alejado de la frontera de conocimiento tradicional de la empresa (p.e., Hervás-Oliver et al., 2019). El acceso a estas “cañerías” de conocimiento global de las empresas alojadas en un PCT puede ser un estímulo para mejorar su contribución a la sostenibilidad, evitando efectos como el encierro o el enclaustramiento en las redes de conocimiento redundantes que pueden socavar la competitividad empresarial (p.e., Hervás-Oliver et al., 2019; Maghasoudi et al., 2019). Para nuestro conocimiento, todavía hay mucho espacio para nuevas contribuciones en esta área de la literatura.

Por consiguiente, recomendamos que las investigaciones futuras valoren proporcionar respuesta a las siguientes preguntas:

- ¿Cómo alteran las nuevas tecnologías la forma en que los actores que se congregan en los PCT interactúan o hacen uso de los recursos y servicios? ¿Tienen estas nuevas tecnologías influencia en mejorar la sostenibilidad de las empresas y de los PCT en su conjunto?
- ¿Todas las empresas se benefician por igual de su integración en un PCT, o podrían los beneficios depender de las idiosincrasias internas de las empresas, medidas a través de variables como su tamaño, tipo de propiedad (p.e., de propiedad familiar), industria, etc.?
- Y, teniendo en cuenta la heterogeneidad de los parques en la actualidad (parques puramente tecnológicos o puramente científicos) (Ng et al., 2019); ¿Tienen la sostenibilidad o las nuevas tecnologías diferentes connotaciones en cada uno de estos subtipos de parques?

4.1.2. Cluster 2. Los PCT como instrumento político

A la luz de las contribuciones anteriores relacionadas con el segundo cluster de análisis, parece que la estrategia de planificación regional debería centrarse principalmente en la promoción de infraestructuras más sostenibles (p.e., Carvalho et al., 2021; Salvador et al., 2019). Asimismo, se deben realizar más esfuerzos para que las empresas incorporen los principios de sostenibilidad tanto en su estrategia a largo plazo como en sus operaciones cotidianas. Canalizar adecuadamente el conocimiento y las mejores prácticas en sostenibilidad parece fundamental para permitir que las empresas mejoren su posicionamiento en esta área (p.e., Forés & Fernández-Yáñez, 2023).

Las nuevas tecnologías desempeñarán un papel clave en fomentar la eficiencia tanto de las empresas individuales como del PCT en su conjunto para reducir los niveles de contaminación y el consumo de materias primas, pero también en promover acciones conjuntas por parte de las organizaciones que forman parte del PCT (p.e., Salvador et al.,

2019; Yamamoto & Coutinho, 2019). Sin embargo, la evidencia sobre estos aspectos sigue siendo limitada, especialmente en términos de bases empíricas y contextos, y requerirá investigaciones futuras. Por ello, proponemos que las líneas de investigación agreguen conocimiento sobre:

- ¿Cuál es el papel de los PCT en mejorar el desempeño en sostenibilidad de las empresas alojadas? Y, más específicamente, ¿cuál es la mejor combinación de servicios que los PCT deben ofrecer para mejorar el desempeño en sostenibilidad de sus empresas?
- ¿Qué recursos y servicios anteriores deben ser proporcionados por la entidad de gestión del parque?
- ¿Hasta qué punto los PCT han integrado objetivos/metás de sostenibilidad en su planificación estratégica y procesos de toma de decisiones?

4.1.3. Cluster 3. Los PCT como polos de transferencia de conocimiento

De acuerdo con algunos trabajos analizados en la sección anterior, la convergencia entre la ciencia y la industria es esencial para que las empresas promuevan proyectos innovadores que estimulen la sostenibilidad (p.e., Mineiro et al., 2023; Hernández-Trasobares & Murillo-Luna, 2020; Ubeda et al., 2019). Los PCT que tienen vínculos con la universidad tienen una amplia gama de opciones para, además de catalizar proyectos colaborativos, asesorar a los emprendedores para comercializar sus resultados de manera más efectiva (Öberg, 2020; Ng et al., 2019). Sin embargo, esta amplia gama de opciones, que incluye incubadoras, oficinas de transferencia o vice-rectorados específicos, puede ser contraproducente, crear duplicidades y, en última instancia, obstaculizar los propósitos finales para los que fueron creados.

Además, líneas de investigación incipientes indican que las nuevas tecnologías (p.e., las redes sociales) pueden ayudar en la comercialización y difusión de los resultados de I+D, aunque la evidencia empírica aún es limitada (p.e., Hervás-Oliver et al., 2019; Maghasoudi et al., 2019; Aslani et al., 2015). Como han sugerido investigaciones recientes (p.e., Dyba & De Marchi, 2022), los PCT tienen una misión de custodia, divulgación y transferencia del conocimiento necesario para la adopción de nuevas tecnologías por parte de las empresas hospedadas en sus infraestructuras.

Por lo tanto, recomendamos que las investigaciones futuras consideren:

- ¿Cuál es el papel de la universidad y los institutos tecnológicos en promover la sostenibilidad de las empresas ubicadas en los PCT?
- ¿Cómo puede los órganos de gestión y dirección de los PCT fomentar la difusión de nuevas tecnologías para que las empresas del parque adopten estrategias flexibles, forjen asociaciones estratégicas y participen activamente en redes internacionales?

- ¿Cómo pueden las nuevas tecnologías fomentar la protección, difusión y comercialización de nuevas innovaciones basadas en la sostenibilidad?

4.2. Implicaciones para la gestión de empresas y parques científicos y tecnológicos

A pesar de su naturaleza de revisión teórica, este estudio puede beneficiar a los gerentes interesados en adoptar una estrategia más proactiva con respecto a la ubicación de las actividades de su empresa. Según los artículos revisados, la elección del contexto en el que la empresa desarrolla sus actividades sigue siendo una decisión crucial en un escenario competitivo como el actual, ya que puede garantizar el acceso a recursos tangibles e intangibles de alto valor. Sin embargo, como la investigación ya ha señalado, la abundancia de recursos en el entorno no exime a la dirección de la empresa de su responsabilidad de implementar mecanismos y capacidades para poder aprovecharlos de manera efectiva.

Estas implicaciones gerenciales también se aplican a la gestión de los PCT. Así, siguiendo las contribuciones más recientes en la literatura, estos organismos de gestión de parques tendrán un papel fundamental en apoyar a las empresas anfitrionas de los PCT para incorporar los principios de sostenibilidad y nuevas tecnologías en su modelo de negocio. Promover el efecto demostrativo y fomentar las relaciones interorganizacionales serán tareas clave para este fin.

4.3. Implicaciones para la política

El éxito de iniciativas como Silicon Valley ha animado a los gobiernos nacionales y regionales a utilizar los PCT como instrumento de política industrial para impulsar la competitividad de las empresas y territorios. Hoy en día, la sostenibilidad y las nuevas tecnologías están emergiendo como paradigmas que condicionan la competitividad empresarial y, a través de ella, el éxito de estas iniciativas. Para que los parques sigan siendo una opción de política industrial para aumentar la competitividad de las empresas en este nuevo entorno empresarial, los responsables políticos deben concentrar sus esfuerzos en dos tareas: (i) proporcionar recursos en infraestructura y servicios de alto valor para las organizaciones que permanecen en los PCT; (ii) promover la creación de asociaciones público-privadas y consorcios para el despliegue de proyectos relacionados con la sostenibilidad o la tecnología; y, (iii) transferir más fondos a las instituciones de investigación y universidades para alumbrar un mayor número de proyectos de innovación colaborativa y abierta que den respuesta a los desafíos que el desarrollo sostenible plantea.

4.4. Limitaciones del estudio

Ningún estudio está libre de limitaciones, y este no es una excepción. A pesar de nuestro esfuerzo por integrar los resultados de dos prestigiosas bases de datos científicas a nivel

mundial, cabe preguntarse si los resultados se mantienen o difieren al utilizar otras nuevas bases de datos, como por ejemplo ABI Inform o Google Scholar. Dejamos para investigaciones futuras la comparación de resultados utilizando nuevas bases de datos o actualizando las utilizadas en este estudio.

5. AGRADECIMIENTOS

Esta investigación ha sido financiada por el Plan de Investigación Científica y Técnica y de Innovación 2021-2024 del Ministerio de Ciencia e Innovación con referencia PID2020-119642GB-I00. El autor José María Fernández-Yáñez quiere agradecer a la Universitat Jaume I el apoyo prestado a través del contrato predoctoral (Ref. PD-UJI/ 2019/13).

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AKSOY, M., YILMAZ, M. K., TATOGLU, E., & BASAR, M. (2020). Antecedents of corporate sustainability performance in Turkey: The effects of ownership structure and board attributes on non-financial companies. *Journal of Cleaner Production*, 276, 124284.
- APPIO, F. P., CESARONI, F., & DI MININ, A. (2014). Visualizing the structure and bridges of the intellectual property management and strategy literature: a document co-citation analysis. *Scientometrics*, 101(1), 623-661.
- ARAUZO-CAROD, J. M., SEGARRA-BLASCO, A., & TERUEL, M. (2018). The role of science and technology parks as firm growth boosters: an empirical analysis in Catalonia. *Regional Studies*, 52(5), 645-658.
- ASLANI, A., EFTEKHARI, H., HAMIDI, M., & NABAVI, B. (2015). Commercialization methods of a new product/service in ICT industry: case of a science and technology park. *Organizacija*, 48(2), 131-139.
- AWANG, A.H., YUSOF HUSSAIN, M., & ABDUL MALEK, J. (2013). Knowledge transfer and the role of local absorptive capability at science and technology parks. *The Learning Organization*, 20(4/5), 291-307.
- BAKOUROS, Y. L., MARDAS, D. C., & VARSAKELIS, N. C. (2002). Science park, a high tech fantasy? an analysis of the science parks of Greece. *Technovation*, 22(2), 123-128.
- BENGOA, A., MASEDA, A., ITURRALDE, T., & APARICIO, G. (2021). A bibliometric review of the technology transfer literature. *The Journal of Technology Transfer*, 46(5), 1514-1550.

- BERNAL-CONESA, J. A., DE NIEVES NIETO, C., & BRIONES-PEÑALVER, A. J. (2017). CSR strategy in technology companies: Its influence on performance, competitiveness and sustainability. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 24(2), 96-107. 4.
- CARVALHO, A. D. P., SILVEIRA, A. D., CUNHA, S. K. D., & VELOSO, F. R. (2021). Itaipu Technological Park (ITP) socio-technical transition to sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 15(2), 169-193.
- CASTELLS, M. & HALL, P. (1994) *Technopoles of the World*. London (UK): Routledge.
- CHEN, C. J., WU, H. L., & LIN, B. W. (2006). Evaluating the development of high-tech industries: Taiwan's science park. *Technological Forecasting and Social Change*, 73(4), 452-465.
- CHEN, C. P., CHIEN, C. F., & LAI, C. T. (2013). Cluster policies and industry development in the Hsinchu Science Park: A retrospective review after 30 years. *Innovation*, 15(4), 416-436.
- CORROCHER, N., LAMPERTI, F., & MAVILIA, R. (2019). Do science parks sustain or trigger innovation? Empirical evidence from Italy. *Technological Forecasting and Social Change*, 147, 140-151.
- DONTU, N., KUMAR, S., MUKHERJEE, D., PANDEY, N., & LIM, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296.
- DYBA, W., & DE MARCHI, V. (2022). On the road to Industry 4.0 in manufacturing clusters: the role of business support organisations. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 32(5), 760-776.
- ETZKOWITZ, H., DE MELLO, J. M. C., & ALMEIDA, M. (2005). Towards “meta-innovation” in Brazil: The evolution of the incubator and the emergence of a triple helix. *Research Policy*, 34(4), 411-424.
- EUROPEAN COMMISSION (2022). *Updating the 2020 New Industrial Strategy: Building a stronger Single Market for Europe’s recovery*. Brussels: European Commission.
- FAROOQ, R. (2022). Knowledge management and performance: a bibliometric analysis based on Scopus and WOS data (1988–2021). *Journal of Knowledge Management*, (ahead-of-print).
- FAZLZADEH, A., & MOSHIRI, M. (2010). An investigation of innovation in small scale industries located in science parks of Iran. *International Journal of Business and Management*, 5(10), 148.
- FORÉS, B., & FERNÁNDEZ-YÁÑEZ, J. M. (2023). Sustainability performance in firms located in a science and technology park: the influence of knowledge sources and absorptive capacity. *Journal of Knowledge Management*, 27(11), 112-135.
- FORÉS, B., BREITHAUPT JANSSEN, Z., & TAKASHI KATO, H. (2021). A Bibliometric Overview of Tourism Family Business. *Sustainability*, 13(22), 12822.

- FUENTES-BARRERA, G. A., I DURANY, X. G., PONS, J. R., & ERAZO, J. G. G. (2021). Trends in global research on industrial parks: A bibliometric analysis from 1996–2019. *Heliyon*, 7(8), e07778.
- FUKUGAWA, N. (2006). Science parks in Japan and their value-added contributions to new technology-based firms. *International Journal of Industrial Organization*, 24(2), 381-400.
- GAO, Y., & HU, Y. (2017). The upgrade to hybrid incubators in China: a case study of Tuspark incubator. *Journal of Science and Technology Policy Management*, 8(3), 331-351.
- GARRIGOS-SIMON, F. J., NARANGAJAVANA-KAOSIRI, Y., & LENGUA-LENGUA, I. (2018). Tourism and sustainability: A bibliometric and visualization analysis. *Sustainability*, 10(6), 1976.
- GERMAIN, E., KLOFSTEN, M., LÖFSTEN, H., & MIAN, S. (2022). Science parks as key players in entrepreneurial ecosystems. *R&D Management*, 53(4), 603-619.
- GONZÁLEZ-MASIP, J., MARTÍN-DE CASTRO, G., & HERNÁNDEZ, A. (2019). Inter-organisational knowledge spillovers: attracting talent in science and technology parks and corporate social responsibility practices. *Journal of Knowledge Management*, 23(5), 975-997.
- GUADIX, J., CARRILLO-CASTRILLO, J., ONIEVA, L., & NAVASCUES, J. (2016). Success variables in science and technology parks. *Journal of Business Research*, 69(11), 4870-4875.
- HERNÁNDEZ-TRASOBARES, A., & MURILLO-LUNA, J. L. (2020). The effect of triple helix cooperation on business innovation: The case of Spain. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120296.
- HERVÁS-OLIVER, J. L., ESTELLES-MIGUEL, S., MALLOL-GASCH, G., & BOIX-PALOMERO, J. (2019). A place-based policy for promoting Industry 4.0: The case of the Castellon ceramic tile district. *European Planning Studies*, 27(9), 1838-1856.
- HERVÁS-OLIVER, J. L., GONZÁLEZ, G., CAJA, P., & SEMPERE-RIPOLL, F. (2015). Clusters and industrial districts: Where is the literature going? Identifying emerging sub-fields of research. *European Planning Studies*, 23(9), 1827-1872.
- HERVÁS-OLIVER, J. L., GONZALEZ-ALCAIDE, G., ROJAS-ALVARADO, R., & MONTO-MOMPO, S. (2021). Emerging regional innovation policies for industry 4.0: analyzing the digital innovation hub program in European regions. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 31(1), 106-129.
- IQBAL, M., KALIM, R., & ARSHED, N. (2023). Evaluating industrial competitiveness strategy in achieving environmental sustainability. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, (ahead-of-print).
- KHAN, M., SERAFEIM, G., & YOON, A. (2016). Corporate sustainability: First evidence on materiality. *The Accounting Review*, 91(6), 1697-1724.

- KOH, F. C., KOH, W. T., & TSCHANG, F. T. (2005). An analytical framework for science parks and technology districts with an application to Singapore. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 217-239.
- LAMPERTI, F., MAVILIA, R., & CASTELLINI, S. (2017). The role of Science Parks: a puzzle of growth, innovation and R&D investments. *The Journal of Technology Transfer*, 42, 158-183.
- LAZZERETTI, L., CAPONE, F., & INNOCENTI, N. (2018). The rise of cultural and creative industries in creative economy research: a bibliometric analysis. In *Creative Industries and Entrepreneurship* (pp. 13-34). Chat (UK): Edward Elgar Publishing.
- LECLUYSE, L., KNOCKAERT, M., & SPITHOVEN, A. (2019). The contribution of science parks: A literature review and future research agenda. *The Journal of Technology Transfer*, 44(2), 559-595.
- LINK, A. N., & SCOTT, J. T. (2006). U. S. University Research Parks. *Journal of Productivity Analysis*, 25(1), 43-55.
- LOU, W. & QIU, J. (2014). Semantic information retrieval research based on co-occurrence analysis. *Online Information Review*, 38 (1), 4-23.
- MARKMAN, G. D., PHAN, P. H., BALKIN, D. B., & GIANIODIS, P. T. (2005). Entrepreneurship and university-based technology transfer. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 241-263.
- MARKMAN, G. D., SIEGEL, D. S., & WRIGHT, M. (2008). Research and technology commercialization. *Journal of Management Studies*, 45(8), 1401-1423.
- MIAN, S. A. (2014). Business incubation mechanisms and new venture support: emerging structures of US science parks and incubators. *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 23(4), 419-435.
- MIAN, S., LAMINE, W., & FAYOLLE, A. (2016). Technology Business Incubation: An overview of the state of knowledge. *Technovation*, 50, 1-12.
- MINEIRO, A. A. D. C., ARANTES, R. D. C., VIEIRA, K. C., CASTRO, C. C., CARVALHO, E. G., & AMARAL, M. G. D. (2023). Business practices for strengthening the quadruple and quintuple helix: a study using structural equation modeling. *International Journal of Innovation Science*, 15(1), 1-18.
- MINEIRO, A. A. D. C., ASSIS DE SOUZA, T., & CARVALHO DE CASTRO, C. (2021). The quadruple and quintuple helix in innovation environments (incubators and science and technology parks). *Innovation & Management Review*, 18(3), 292-307.
- MONTORO-SÁNCHEZ, A., ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, M., & MORA-VALENTÍN, E. M. (2011). Effects of knowledge spillovers on innovation and collaboration in science and technology parks. *Journal of Knowledge Management*, 15(6), 948-970.

- MORA-VALENTÍN, E. M., ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, M., & NÁJERA-SÁNCHEZ, J. J. (2018). Mapping the conceptual structure of science and technology parks. *The Journal of Technology Transfer*, 43(5), 1410-1435.
- MOYANO-FUENTES, J., RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, A., & JIMÉNEZ-DELGADO, J. J. (2019). Territorial agglomerations and corporate social responsibility: the role of science and technology parks. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 23(2), 180-203.
- MUEEN AHMED, K. K., & DHUBAIB, B. E. A. (2011). Zotero: A bibliographic assistant to researcher. *Journal of Pharmacology and Pharmacotherapeutics*, 2(4), 304-305.
- NAUWELAERS, C., KLEIBRINK, A., & CIAMPI STANCOVA, K. (2019). Science Parks and Place-based Innovation. In *Science and Technology Parks and Regional Economic Development* (pp. 75-98). Cham (SWTZ): Palgrave Macmillan.
- NG, W. K. B., APPEL-MEULENBROEK, R., CLOODT, M., & ARENTZE, T. (2019). Towards a segmentation of science parks: A typology study on science parks in Europe. *Research Policy*, 48(3), 719-732.
- ÖBERG, C. (2020). The role of innovation metrics in innovation systems. *International Journal of Innovation Management*, 24(03), 2050025.
- PHILLIMORE, J. (1999). Beyond the linear view of innovation in science park evaluation An analysis of Western Australian Technology Park. *Technovation*, 19(11), 673-680.
- RATINHO, T., & HENRIQUES, E. (2010). The role of science parks and business incubators in converging countries: Evidence from Portugal. *Technovation*, 30(4), 278-290.
- SALVADOR, D. S., TOBOSO-CHAVERO, S., NADAL, A., GABARRELL, X., RIERADEVALL, J., & DA SILVA, R. S. (2019). Potential of technology parks to implement Roof Mosaic in Brazil. *Journal of Cleaner Production*, 235, 166-177.
- SCHIAVONE, F., MELES, A., VERDOLIVA, V., & DEL GIUDICE, M. (2014). Does location in a science park really matter for firms' intellectual capital performance? *Journal of Intellectual Capital*, 15(4), 497-515.
- TSAI, C. T., & LIAO, W. F. (2014). A framework for open innovation assessment. *International Journal of Innovation Management*, 18(05), 1450040.
- UBEDA, F., ORTIZ-DE-URBINA-CRIADO, M., & MORA-VALENTÍN, E. M. (2019). Do firms located in science and technology parks enhance innovation performance? The effect of absorptive capacity. *The Journal of Technology Transfer*, 44(1), 21-48.
- VAN ECK, N. J., & WALTMAN, L. (2017). Citation-based clustering of publications using CitNetExplorer and VOSviewer. *Scientometrics*, 111, 1053-1070.

- VAN ECK, N., & WALTMAN, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.
- WALTMAN, L., VAN ECK, N. J., & NOYONS, E. C. (2010). A unified approach to mapping and clustering of bibliometric networks. *Journal of Informetrics*, 4(4), 629-635.
- WONGLIMPIYARAT, J. (2016). The innovation incubator, university business incubator and technology transfer strategy: The case of Thailand. *Technology in Society*, 46, 18-27.
- YAMAMOTO, P. T., & COUTINHO, A. D. R. (2019). Technological parks in the state of Paraná, Brazil: Evaluation based on economic and environmental sustainability. *International Journal of Innovation and Sustainable Development*, 13(2), 117-135.
- YAN, M. R., YAN, H., ZHAN, L., YAN, X., & XU, M. (2020). Evaluation of technological innovations and the industrial ecosystem of science parks in Shanghai: An empirical study. *Science, Technology and Society*, 25(3), 482-504.
- YOUNG, D., & BECK, S. (2022). *The strategic race to sustainability*. Boston Consulting Group. Retrieved from: <https://mkt-bcg-com-public-pdfs.s3.amazonaws.com/prod/winning-strategic-race-to-sustainability.pdf> [30/07/2023].
- ZEN, A. C., BITTENCOURT, B. A., HERVÁS-OLIVER, J. L., & ROJAS-ALVARADO, R. (2022). Sustainability-Oriented Transition in Clusters: A Multilevel Framework from Induction. *Sustainability*, 14(7), 4265.
- ZHANG, Y. (2005). The science park phenomenon: development, evolution and typology. *International Journal of Entrepreneurship and Innovation Management*, 5(1-2), 138-154.