

*Jon Ander Ochoa Uriarte\**  
*Antonio García Rebollar\*\**

## INNOVACIÓN EN SINGAPUR

Singapur es, hoy en día, uno de los referentes mundiales a nivel tecnológico, científico e innovador, de la mano de empresas, centros de investigación y universidades. Dicho carácter innovador se traduce en el mayor PIB per cápita de Asia y, en la actualidad, es 17 veces superior al que era en 1965, cuando logró su independencia.

Para lograr estos resultados, un factor fundamental ha sido la calidad de sus instituciones y la coordinación entre los diferentes actores involucrados en la innovación (Gobierno, centros de investigación y sector privado), pasando por las diferentes etapas de desarrollo económico hasta convertirse en una economía basada en la innovación.

**Palabras clave:** políticas de innovación, industrialización, cooperación tecnológica, centros de investigación, internacionalización.

**Clasificación JEL:** O14, O21, O31, O32, O38.

### 1. Introducción

Desde su independencia de Malasia en 1965, Singapur ha experimentado un crecimiento económico de aproximadamente un 8% anual, situándose a la cabeza en PIB per cápita de Asia y superando al resto de los cuatro tigres asiáticos (Singapur, Hong Kong, Taiwán y Corea del Sur).

Dicho crecimiento no se explica con un único factor, sino que es una combinación de varios, tal y como se tratará en este artículo, con especial énfasis en los vinculados a la

innovación. Algunos de ellos no son comparables con España, por su posición geográfica, tamaño y población.

La República de Singapur tiene 5,45 millones de habitantes y una superficie de 720 km<sup>2</sup> (8,7 y 700 veces menos que España, respectivamente), cuenta con cuatro idiomas oficiales, entre los que domina el inglés, y destaca su carácter multirracial y multirreligioso, donde conviven las religiones budista, musulmana, hindú y cristiana.

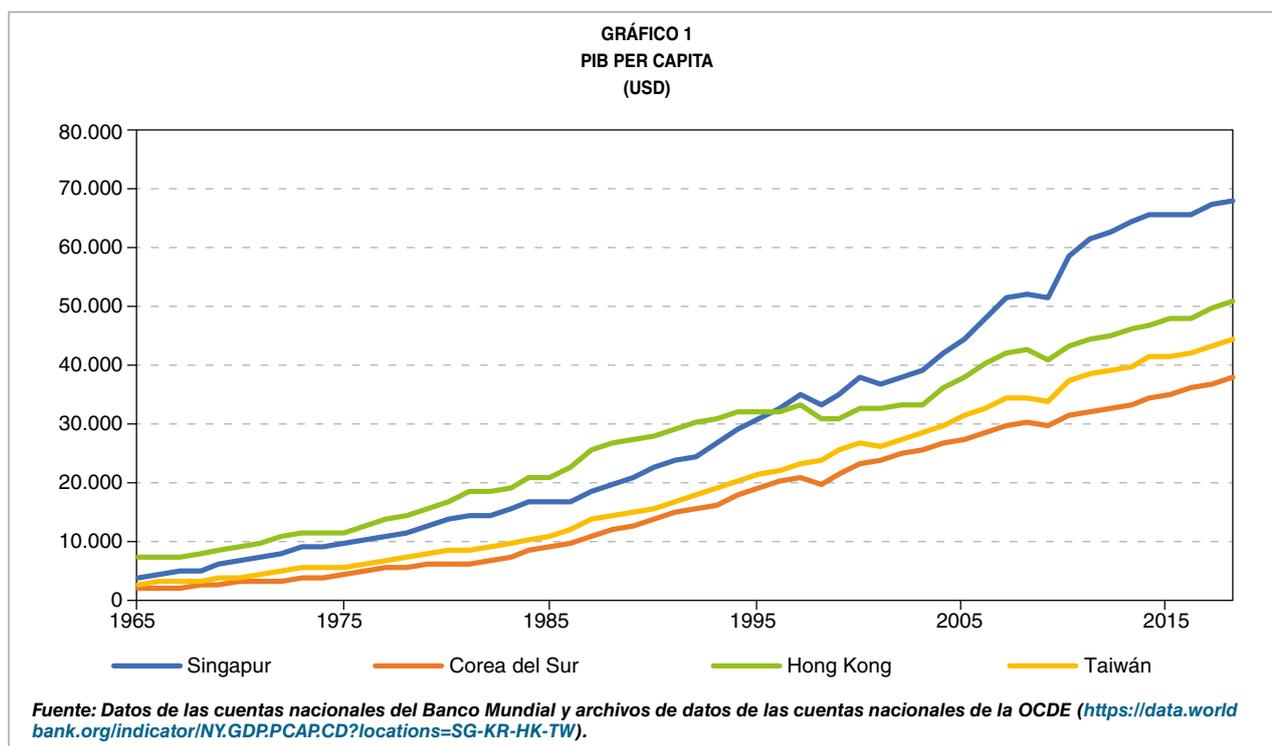
Singapur se sitúa en segundo lugar en el Bloomberg Innovation Index de 2021, solo por detrás de Corea del Sur, que clasifica a las economías más innovadoras del mundo con base en siete métricas, incluyendo el gasto en investigación y desarrollo, la capacidad de fabricación de alto valor añadido y la presencia de ▷

\* Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Singapur.

\*\* Consejero Económico y Comercial de la Embajada de España en Singapur.

Versión de septiembre de 2022.

<https://doi.org/10.32796/bice.2022.3151.7500>



empresas de alta tecnología. España, por su parte, está en la posición 30.<sup>a</sup> en dicho *ranking*.

La misma posición, la trigésima, ocupa España en el Global Innovation Index de 2021 elaborado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (World Intellectual Property Organization, WIPO) de las Naciones Unidas. Singapur ocupa la octava posición en el *ranking*, pero es la primera del mundo en Innovation Input, que mide el papel de las instituciones, la infraestructura, el capital humano y la sofisticación del mercado.

Singapur ha mantenido esa primera posición durante tres años consecutivos, incluyendo, por tanto, los años anteriores a la pandemia. El apartado de *inputs* es especialmente interesante puesto que mide las políticas de innovación, frente a los resultados finales del apartado de *outputs*, en el que se miden, entre otros, factores como las patentes producidas por el país.

En este sentido, Singapur destaca especialmente en la puntuación vinculada a las

instituciones, dentro de la cual está a la cabeza de la mayoría de las variables. Así pues, obtiene la máxima puntuación en cuanto al entorno político, que mide la estabilidad política y operacional y la efectividad gubernamental; y en lo referente al entorno regulatorio, que mide la calidad regulatoria, el imperio de la ley y el coste del despido. También se sitúa en quinta posición en sofisticación del mercado, con particular buena puntuación en lo referente a inversiones.

España, por su parte, se sitúa en la posición 28.<sup>a</sup> en Innovation Input, y la única categoría en la que supera a Singapur es en infraestructura, ocupando la posición 13.<sup>a</sup> frente a la 15.<sup>a</sup> del país asiático.

El citado informe de WIPO correlaciona la innovación de cada país (medido como la posición en el *ranking* elaborado por ellos) con su PIB per cápita en paridad de poder adquisitivo (PPP, por sus siglas en inglés, *purchasing power parity*).

En este caso, los resultados de España están en el nivel esperado para su nivel de ▷

desarrollo en relación con el PIB per cápita, mientras que los de Singapur son superiores. Una de las variables que influye en la mejor posición de la ciudad Estado es su ubicación geoestratégica, situada entre dos motores económicos como China e India, con un vínculo particularmente relevante con los primeros, derivado en parte de que el 75% de los ciudadanos singapurenses sean de origen chino, según el censo oficial de Singapur y de la cooficialidad del mandarín.

Además, la ubicación de Singapur le permite controlar los accesos al estrecho de Malaca entre el mar de China Meridional y el océano Índico, por donde transita aproximadamente el 60% del comercio marítimo mundial. Esto se debe, en gran parte, a la necesidad de la Ruta Marítima de la Seda de conectar a China con Europa, Oriente Medio y África como parte de la Iniciativa de la Franja y la Ruta (One Belt One Road) adoptada por el Gobierno de la República Popular de China. Como consecuencia, China cuenta con siete de los nueve puertos cargueros con más volumen de contenedores (incluyendo la Región Administrativa Especial de Hong Kong), y los otros dos son precisamente Singapur y Seúl, siendo el puerto singapurenses el segundo con más tráfico del mundo y actuando de esa forma de *hub* regional.

Vinculado con eso último, Singapur se sitúa en el centro de la región del Sudeste Asiático, por lo que cuenta con una posición privilegiada para comerciar con países con notables ritmos de crecimiento como Indonesia, Filipinas, Malasia, Tailandia o Vietnam. Estos países, entre otros, forman la Asociación de Naciones de Asia Sudoriental (Association of Southeast Asian Nations, ASEAN), que promueve la cooperación económica, política, militar y sociocultural intergubernamental entre sus Estados miembros y otros países de la región Asia-Pacífico.

Valiéndose de ello, un gran número de compañías multinacionales han ubicado su sede de la región en Singapur, gracias en gran medida a los incentivos, sobre todo fiscales, ofrecidos por el Gobierno para tal fin. Este punto fue una de las claves de la primera estrategia de crecimiento de Singapur en las décadas de los sesenta y los setenta, tal y como se analizará en el siguiente apartado.

Como parte de la colaboración económica que tiene como objetivo ASEAN, cuentan con una serie de acuerdos de libre comercio con países como China, India, Japón, Corea del Sur y Australia-Nueva Zelanda, además del propio AFTA (ASEAN Free Trade Area). Incluso está a punto de firmar uno nuevo con Mercosur.

Por otro lado, Singapur cuenta con otros acuerdos de libre comercio bilaterales, destacando la EUSFTA con la Unión Europea, u otros con China, India, Japón, Corea del Sur o Estados Unidos. Singapur es también pionera en acuerdos digitales con terceros países, ya firmados con Chile y Nueva Zelanda, y en negociaciones con la Unión Europea y con la Organización Mundial del Comercio (OMC).

Como resultado, en parte, de las políticas de innovación mencionadas anteriormente, Singapur se sitúa también en la primera posición mundial del Informe de Competitividad Global de 2019 del Foro Económico Mundial (World Economic Forum, WEF), liderando la clasificación en términos de infraestructura, salud, funcionamiento del mercado laboral y desarrollo del sistema financiero. España, en cambio, ocupa la posición 23.<sup>a</sup> en dicho *ranking*, aunque ha subido tres puestos respecto a la clasificación anterior.

Uno de los pilares que el *ranking* del WEF tiene en cuenta es precisamente el ecosistema innovador, dentro del cual Singapur se encuentra en 13.<sup>a</sup> y 14.<sup>a</sup> posiciones en las variables ▷

de dinamismo de negocio y capacidad innovadora. Sus fortalezas dentro de esta categoría son la diversidad de la fuerza de trabajo y la facilidad para empezar un negocio, mientras que entre las debilidades se encuentran el número de publicaciones científicas y la actitud frente al riesgo del emprendimiento.

España obtiene las posiciones 34.<sup>a</sup> y 25.<sup>a</sup> en las variables mencionadas en el párrafo anterior, dentro de las cuales destaca positivamente en publicaciones científicas y en centros de investigación, mientras que lo hace negativamente en cultura emprendedora, especialmente en la actitud frente al riesgo del emprendimiento, de la misma manera que Singapur.

Por otro lado, Singapur obtiene la máxima puntuación, AAA, en las calificaciones de crédito más importantes, S&P, Moody's, Fitch y DBRS; mientras que España obtiene una calificación de entre Baa1 y A, dependiendo del *ranking*. Las calificaciones de crédito son opiniones del riesgo crediticio, que representan la capacidad y la voluntad de una entidad para cumplir con sus compromisos financieros a su vencimiento y que muestran la solvencia crediticia, teniendo en el caso de Singapur la mínima probabilidad de incumplimiento.

## 2. Del tercer mundo al primero

El segundo tomo de las memorias de Lee Kuan Yew, padre fundador de la ciudad Estado de Singapur, lleva por nombre *Del tercer mundo al primero: La historia de Singapur*. Precisamente no se puede entender la situación actual de Singapur, con un PIB per cápita de 72.794 USD y con una puntuación sobresaliente en las clasificaciones de competitividad e innovación mencionadas en el apartado anterior, sin estudiar antes las diferentes fases por las que

ha pasado desde que logró su independencia en 1965.

Uno de los factores clave para determinar la estrategia de crecimiento adecuada para cada fase es la posición relativa del país frente a la frontera tecnológica global (Acemoglu *et al.*, 2002), aprovechándose en las primeras etapas de una mano de obra más barata y el acceso a recursos naturales para la exportación.

Ante la falta de recursos naturales propios de Singapur, su estrategia de crecimiento durante sus dos primeras décadas se basó en la atracción de empresas multinacionales, tratando además de ocupar el puesto de *hub* de negocios en la red global de comercio y flujo de capitales, y aprovechando para ello su ubicación estratégica privilegiada. Para tal fin, se estableció una política impositiva con incentivos al establecimiento de compañías multinacionales, que es aún hoy una de las fortalezas de Singapur en cuanto a atracción de empresas.

Tal y como se desarrolla en Porter (1990), en lo que denomina «fase de crecimiento basada en factores», el progreso tecnológico ocurre mediante la asimilación de las tecnologías a través de la inversión extranjera directa.

La primera fase estuvo caracterizada, especialmente en el caso de Singapur, por una alta dependencia de las compañías multinacionales. Con el desarrollo económico provocado tras esa primera fase, el país entra en una nueva fase «basada en inversiones». En esta, el foco está en la adquisición de tecnología de cada vez mayor valor añadido, además de la atracción de talento.

Para ello, el Gobierno de Singapur inició el desarrollo de los primeros parques tecnológicos y de la inversión en infraestructura científico-tecnológica local. La inversión en infraestructura portuaria y aeroportuaria también ▷

consiguió posicionar a Singapur como centro regional marítimo y aéreo.

El aeropuerto de Changi en Singapur, por ejemplo, fue inaugurado en 1981 y es, hoy en día, uno de los mejores aeropuertos del mundo. De hecho, según el prestigioso *ranking* de la consultora Skytrax, fue el mejor aeropuerto del mundo durante ocho años consecutivos, hasta que en 2021 le sustituyó el de Doha (Qatar).

Tras el desarrollo de esta segunda fase, y conforme se acerca a la frontera tecnológica global, el país entra en la última fase de crecimiento, la «basada en innovación». Uno de los hitos del inicio de esta etapa (o de la transición hacia la misma) es el establecimiento de la Junta Nacional de Ciencia y Tecnología y el lanzamiento del primer Plan Nacional de Tecnología quinquenal en 1991. El objetivo era desarrollar actividades de alta tecnología que le hiciera ascender en la cadena de valor económico y crear una base sólida de científicos, ingenieros y tecnólogos que ayudaran a impulsar la transformación económica y empresarial. Dichos planes, actualizados cada cinco años, pretenden posicionar a Singapur como una economía basada en el conocimiento impulsada por la innovación.

En esta etapa, los fondos soberanos del Gobierno de Singapur que administran las reservas del país, Temasek y GIC, comienzan a tener un papel de inversor más centrado en la base comercial frente a la que originalmente tenían de actuar de catalizador del desarrollo económico e industrial. Se puede observar un cambio de tendencia en el crédito al Gobierno y a empresas estatales desde 1998 y que en los últimos años ha superado el 30% del PIB, según datos del Banco Mundial.

En 2010, la estrategia de I+D de Singapur se amplió para abarcar Investigación, Innovación

y Empresa (Research, Innovation and Enterprise, RIE). Los planes RIE 2015 y RIE 2020 incluyeron estrategias de adaptación, comercialización e innovación para aprovechar la creciente cartera de resultados de investigación prometedoros y apoyar a las empresas locales.

Dado el panorama tecnológico y global en rápida evolución, los planes de RIE también han evolucionado para incluir fondos de espacios en blanco para necesidades y oportunidades imprevistas. Esto ha permitido a Singapur responder ágilmente a nuevas prioridades y generar capacidades en áreas tecnológicas críticas, como la ciberseguridad y la tecnología de los alimentos.

El Gobierno está manteniendo las inversiones en investigación, innovación y empresa en aproximadamente el 1% del PIB anual de Singapur durante 2021-2025 para RIE 2025. Esto es alrededor de 25.000 millones de dólares singapurenses (aproximadamente 18.000 millones de euros) para el conjunto de los cinco años y refleja el compromiso sostenido a largo plazo del Gobierno de Singapur con el I+D a través de los ciclos económicos.

La dirección nacional de Singapur para la investigación y el desarrollo la establece la National Research Foundation (NRF), mediante políticas, planes y estrategias para la investigación, innovación y empresa. Destacan para ello tres ejes transversales que han estado presentes en los últimos planes de RIE: la investigación académica a nivel de ciencia base, la mano de obra y el talento innovador, y la innovación en la empresa.

Esas estrategias de la NRF se materializan principalmente a través de institutos de investigación especializados dependientes de la Agency for Science, Technology and Research, conocida como A\*STAR y que es una ▷

agencia dependiente del Ministerio de Comercio e Industria de Singapur, creado en 1991 y que promueve el I+D alineado con las áreas de ventaja competitiva y necesidades nacionales de Singapur.

Sus dos principales entidades, el Consejo de Investigación Biomédica (BMRC) y el Consejo de Investigación de Ciencias e Ingeniería (SERC), están distribuidas mayoritariamente en los campus de I+D Biopolis y Fusionopolis, respectivamente.

La función principal del BMRC es generar un impacto económico sosteniendo el desarrollo y el crecimiento de la industria de las ciencias biomédicas en Singapur. El BMRC también pone gran énfasis en trasladar los nuevos conocimientos y tecnologías creados en los laboratorios en nuevas aplicaciones clínicas para el diagnóstico y el tratamiento que se traduzcan en resultados sanitarios para los pacientes.

De sus diez centros de investigación, el más moderno es el Singapore Institute of Food and Biotechnology Innovation (SIFBI), implementado en 2020 y centrado en la innovación de alimentos para apoyar el objetivo nacional *30 by 30* de producir el 30% de las necesidades nutricionales del país para 2030.

Por su parte, el SERC promueve la I+D del sector público en una amplia gama de campos, que incluyen comunicaciones, almacenamiento de datos, materiales, productos químicos, ciencias computacionales, microelectrónica, fabricación de procesos y metrología.

Es difícil destacar solo uno de los siete centros del SERC, pero uno de ellos podría ser el Advanced Remanufacturing and Technology Center (ARTC), centrado en la fabricación avanzada y con énfasis en la transferencia de innovación de la investigación aplicada.

Por otro lado, las dos principales universidades del país, la National University of Singapore

(NUS) y la Nanyang Technological University (NTU), cuentan también con varios centros e institutos que llevan a cabo investigaciones relacionadas con distintas áreas del conocimiento como nanotecnología, medioambiente, sistemas inteligentes, matemáticas, energía, materiales, ciberseguridad o vehículos autónomos.

De esos centros de investigación, la NRF y el Ministerio de Educación establecieron en 2007 cinco Centros de Investigación y Excelencia o Research Centres of Excellence (RCE) para estimular la excelencia en la investigación de las universidades locales, alineados con los intereses estratégicos a largo plazo de Singapur. Estos son:

- Center for Quantum Technologies
- Cancer Science Institute of Singapore
- Earth Observatory of Singapore
- Mechanobiology Institute
- Singapore Center for Environmental Life Sciences Engineering

Otros actores gubernamentales relevantes en el ecosistema de investigación, desarrollo e innovación de Singapur, además de NRF, A\*STAR y las universidades, son el Economic Development Board (EDB), responsable de las estrategias para mejorar la posición de Singapur como centro global de negocios, innovación y talento a través de la promoción de inversiones, el EDBi como empresa pública de capital riesgo y Enterprise Singapore, agencia pública del Ministerio de Comercio e Industria encargada de apoyar el desarrollo de las pequeñas y medianas empresas (pymes) de Singapur, mejorar sus capacidades, innovar, transformar e internacionalizarse. De Enterprise Singapore cabe destacar su programa Open Innovation Network, con desafíos de innovación propuestos por empresas o agencias. ▷

El Gobierno de Singapur también cuenta con una plataforma de innovación para apoyar el emprendimiento centrado en el desarrollo de tecnología profunda (*deeptech*), llamado SGInnovate.

Por otro lado, dentro del Ministerio de Comunicaciones e Información se encuentra también IMDA (Infocomm Media Development Authority), con iniciativas entre las que destacan las dirigidas a pymes (SMEs Go Digital) y la digitalización de industrias y negocios en general. Cuenta con un sistema de acreditación de gran relevancia a la hora de canalizar las nuevas tecnologías en estos ámbitos.

Por último, uno de los fondos soberanos mencionados anteriormente, Temasek, cuenta con un laboratorio centrado en investigación y aplicaciones biomoleculares con 230 investigadores de veinte nacionalidades diferentes, llamado Temasek Life Sciences Laboratory y que, además, cuenta con su propia aceleradora de *startups*.

Este complejo ecosistema de agencias de innovación que se ha descrito destaca también por su coordinación, motivo por el cual Singapur se sitúa en la posición 13.<sup>ª</sup> en la variable «vínculos con la innovación» del informe *Global Innovation Index 2021* de WIPO (ONU), que se ha mencionado anteriormente. Dentro de esta categoría, se sitúa 8.<sup>ª</sup> en colaboración universidad-industria, 6.<sup>ª</sup> en estado de los clústeres y 5.<sup>ª</sup> en alianzas de tipo *joint venture*.

Como ejemplo reciente de dicha coordinación entre los diferentes agentes innovadores, en septiembre de 2022, la Nanyang Technological University (NTU), A\*STAR y el National Healthcare Group (NHG) anunciaron una incubadora conjunta de nuevas tecnologías biomédicas, en colaboración con el Singapore Medtech Consortium (SMC).

Esa coordinación incluye también fondos de capital riesgo (*venture capital*) y Family Offices,

de gran importancia en Singapur y que recientemente han incrementado su financiación en innovación.

Por el contrario, es precisamente en esta variable, que mide la colaboración entre agentes involucrados en la innovación, en la que España obtiene una de sus peores puntuaciones en el mencionado *ranking*. En particular, se sitúa en 70.<sup>ª</sup> posición en colaboración universidad-industria, 29.<sup>ª</sup> en clústeres y 53.<sup>ª</sup> en *joint ventures*.

### 3. Políticas de innovación

El desarrollo tecnológico e innovador de un país se ha explicado desde Etzkowitz y Leydesdorff (1997) como la interacción entre tres grupos de actores clave en la economía: Gobierno, empresa y universidad. A este concepto lo denominaron «triple hélice», al que teóricos posteriores han añadido una cuarta aspa representando a la sociedad.

Este modelo de innovación diferencia las funciones de los tres grupos, siendo las universidades y los centros de investigación los encargados de la investigación básica, el sector privado el que adopta y comercializa los productos innovadores en forma de bienes comerciales y los Gobiernos y Administraciones públicas los que coordinan las políticas de ciencia y tecnología y regulan los mercados.

El establecimiento de una economía basada en la innovación requiere, por tanto, de una coordinación adecuada entre sus diferentes actores, jugando para ello un papel fundamental el Gobierno, no solo como regulador, sino también como posibilitador para las funciones del resto de actores.

Las empresas, por ejemplo, invierten en innovación si esperan retornos económicos ▷

suficientes. Sin embargo, las empresas no pueden capturar todos los beneficios de la investigación y desarrollo para innovaciones que requieran un largo plazo para ser rentabilizadas, resultando en una inversión subóptima en investigación básica en términos de impacto social.

Se produce, por tanto, un fallo de mercado, en tanto en cuanto se puede tratar la innovación como un bien público donde es complicado que las empresas interioricen en la estructura de precios para obtener un equilibrio óptimo.

Es ahí donde el Estado juega el papel no solo de financiar centros de investigación y universidades para investigación básica, sino también de favorecer, mediante un equilibrio adecuado de ayudas y beneficios fiscales, que el sector privado pueda incorporar políticas innovadoras.

En lo que a los beneficios fiscales respecta, en el caso de Singapur destaca una desgravación fiscal del 250% del gasto en actividades de I+D y de un 200% para los gastos subvencionables relacionados con el registro de los derechos de propiedad intelectual o de las licencias.

En España, por su parte, el crédito fiscal para I+D es del 25% de los gastos. Por comparar ambos datos, en el caso de Singapur habría que considerar el producto de la desgravación fiscal (250%) y el impuesto de sociedades (17%), resultando en un 42,5% (un 70% más que en España).

#### 4. Cooperación con España

La mayor parte de la colaboración en materia de investigación e innovación de Singapur con España se realiza a través de la Unión

Europea, principalmente porque España no cuenta con un programa bilateral para proyectos científico-tecnológicos con Singapur.

En el caso de la colaboración con la Unión Europea, ya existen múltiples acuerdos de cooperación, como son los Acuerdos de Libre Comercio (FTA) y de Colaboración y Cooperación (PCA), el Instrumento de Ayuda de Preadhesión (IPA), el Digital Partnership, el acuerdo entre NRF-ERC, la membresía de Singapur al Enterprise European Network, el programa Eureka y EURAXESS, siendo esta última la herramienta de colaboración científica de la UE con la región ASEAN.

Sin embargo, en el momento de redacción de este artículo se sigue negociando la asociación de Singapur al programa Horizon Europe, que es la forma de cooperación científica y tecnológica más cercana para países no pertenecientes a la Unión Europea y que brinda acceso a consorcios públicos y privados de la UE.

Algunos países se están apresurando a firmar acuerdos de cooperación en el área de la digitalización como Reino Unido y Francia. España firmó en 2019 un acuerdo con la IMDA (Infocomm Media Development Authority) para la introducción de empresas tecnológicas emergentes en el ecosistema de Singapur.

Por otro lado, el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), dependiente del Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España, da cobertura a Singapur, además de a Taiwán, desde su oficina en Corea del Sur. El objetivo de estas oficinas de la red exterior de CDTI es reforzar la competitividad y el posicionamiento de las empresas españolas con tecnologías propias en el terreno internacional.

Además, ICEX España Exportación e Inversiones y la Oficina Económica y Comercial de España en Singapur han organizado en ▷

2022 la segunda edición del programa *Desafía Singapur*, un programa de inmersión y acompañamiento dirigido a *startups* españolas punteras, con alto componente innovador y tecnológico, de los sectores *medtech* y/o *biotech* (salud digital, dispositivos médicos y tecnología sanitaria altamente innovadora y biotecnología roja).

En lo que respecta a científicos e investigadores españoles en Singapur, hay actualmente más de treinta, distribuidos en algunos de los centros de A\*STAR y las universidades, especialmente en NUS y en NTU. Dos de las figuras a destacar por su prestigio internacional son el Dr. José Ignacio Latorre, director del principal centro de tecnologías cuánticas y uno de los principales del mundo, y el Dr. Jordi Esparza, director asociado de Desarrollo Analítico y Ciencias de la Formulación de Hilleman Laboratories y uno de los inmunólogos más reconocidos.

Atendiendo al índice de la revista *Nature*, que mide la colaboración internacional de artículos de investigación publicados en las principales 82 revistas de ciencias naturales (Nature Index), Singapur ocupa la posición número 21, frente a la 10.<sup>a</sup> de España. En lo que respecta a la colaboración entre los dos países, España ocupa la posición 15.<sup>a</sup> entre los países con los que colabora Singapur, mientras que, en el sentido contrario, Singapur es el país número 36 para España en lo que a este *ranking* se refiere.

## 5. Conclusiones

Singapur ha pasado de depender de empresas multinacionales para generar conocimiento tecnológico, científico e innovador a ser uno de los países con mayor PIB per cápita, destacando también por la capacidad de innovación

de sus empresas, centros de investigación y universidades.

Tal y como se ha discutido en este artículo, gran peso de esta transición lo ha tenido una planificación eficaz del Gobierno de Singapur con una visión a largo plazo, entendiendo las diferentes etapas por las que ha pasado el país hasta convertirse en una economía basada en la innovación.

Uno de los puntos clave de esa planificación ha sido, y se mantiene en la actualidad, la coordinación de los diferentes actores involucrados en la innovación (Gobierno, academia y sector privado), además de la integración dentro de un mismo grupo, como, por ejemplo, entre universidades y centros de investigación liderados por la agencia A\*STAR.

Es precisamente una menor colaboración de la deseada uno de los factores que perjudica a España en el Global Innovation Index 2021 de la Organización Mundial de Propiedad Intelectual. Ese grado de colaboración subóptimo se da especialmente entre universidades y sector privado, si bien están ganando peso las llamadas agrupaciones empresariales innovadoras (AEI) o clústeres autonómicos y sectoriales para el desarrollo de la innovación empresarial, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas (pymes), que representan el 99,8% del total de empresas españolas.

Por último, existen oportunidades para reforzar la colaboración con Singapur en ciencia y tecnología, a nivel investigador (para lo cual sería muy positiva la asociación de Singapur al programa Horizon Europe), a nivel público (entendiendo Singapur como un socio importante en materia de innovación) y aplicado a la empresa, buscando proactivamente colaboraciones en sectores estratégicos como el de la ciberseguridad (en el que ambos países se encuentran en la cuarta posición mundial ▷

según el Índice Global de Ciberseguridad, elaborado por la Unión Internacional de Telecomunicaciones de Naciones Unidas), *fintech*, la robótica, *healthtech*, aeroespacial, *foodtech* o las tecnologías cuánticas.

## Bibliografía

- Acemoglu, D., & Robinson, J. A. (2002). *The political economy of the Kuznets curve*. Review of Development Economics, 6(2), 183-203. <https://doi.org/10.1111/1467-9361.00149>
- Bryan, K. A., & Williams, H. L. (2021). *Innovation: Market Failures and Public Policies* (Working Paper 29173). National Bureau of Economic Research. [https://www.nber.org/system/files/working\\_papers/w29173/w29173.pdf](https://www.nber.org/system/files/working_papers/w29173/w29173.pdf)
- Esmailpoorabi, N., Yigitcanlar, T., & Guaralda, M. (2018). Place quality in innovation clusters: An empirical analysis of global best practices from Singapore, Helsinki, New York, and Sydney. *Cities*, 74, 156-168. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.11.017>
- Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (1997). *Universities and the Global Knowledge Economy: A Triple Helix of University-Industry-Government Relations*. Pinter.
- García Rebollar, A. y Espluga Bach, J. (2016). Innovación en Corea. *Boletín Económico de ICE*, (3080). <https://doi.org/10.32796/bice.2016.3080.5595>
- Koh, W. T. H. (2006). Singapore's transition to innovation-based economic growth: infrastructure, institutions and government's role. *R and D Management*, 36(2), 143-160. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9310.2006.00422.x>
- Martin, S., & Scott, J. T. (2000). The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation. *Research Policy*, 29(4-5), 437-447. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00084-0](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00084-0)
- Ochoa Uriarte, J. A. (2022). *Centros de Investigación en Singapur*. ICEX España Exportación e Inversiones.
- Pérez Pastor, L. (2022). *Financiación y aceleración de startups en Singapur*. ICEX España Exportación e Inversiones.
- Pfotenhauer, S. M., Juhl, J., & Aarden, E. (2019). Challenging the «deficit model» of innovation: Framing policy issues under the innovation imperative. *Research Policy*, 48(4), 895-904. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.015>
- Porter, M. (1990). *Competitive advantage of nations*. *Competitive Intelligence Review*, 1(1), 14. <https://doi.org/10.1002/cir.3880010112>
- Sánchez Pérez, F. M. (2021). El modelo de innovación y emprendimiento en Singapur. *Boletín Económico de ICE*, (3132). <https://doi.org/10.32796/bice.2021.3132.7152>
- Schot, J., & Steinmueller, W. E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. *Research Policy*, 47(9), 1554-1567. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.011>
- World Bank Group. (2020). *Doing Business 2020: Comparing Business Regulation in 190 Economies*. <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/32436>
- World Intellectual Property Organization. (2021). *Global Innovation Index 2021: Tracking Innovation through the COVID-19 Crisis*. [https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo\\_pub\\_gii\\_2021.pdf](https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo_pub_gii_2021.pdf)