

Inteligencia artificial en Singapur

A. CIFRAS CLAVE

Singapur necesita, por su reducido espacio, el desarrollo de industrias de alto valor añadido, como es la inteligencia artificial, y plasma su compromiso con este campo mediante una estrategia nacional de inteligencia artificial (IA). Pretende convertirse en un *hub* regional de IA, aprovechando sus capacidades existentes. Es una ciudad moderna, abierta al mundo, con fuertes lazos comerciales y un importante ecosistema empresarial de investigación y de emprendimiento. No obstante, no será tarea fácil, ya que deberá competir con los gigantes del sector que son China y EE. UU. Entre sus fortalezas para el desarrollo de IA se encuentran un entorno favorable para las empresas, su fiabilidad, la estabilidad política, el desarrollo regulatorio y de estándares, su infraestructura física y digital, el talento digital, el fomento del I+D+i, consumidores tecnológicos y un entorno de datos abiertos. Su principal desventaja, su exiguo mercado doméstico. Singapur pertenece a la red de 26 ciudades inteligentes del sudeste asiático [ASCN](#).

	Datos
PIB per cápita a precios corrientes (2019) ¹	64.048 USD
Población (2019) ²	5.703.600
Riesgo país ³	A2
Ranking de ciudades mejor preparadas para la IA (2019) ⁴	1/105
Ranking mejores destinos de inversión en IA (2018) ⁵	1/25
Ranking de preparación gubernamental para la IA (2019) ⁶	1/194

¹ [Department of Statistics of Singapore. National Accounts.](#)

² [Department of Statistics of Singapore. Population Trends 2019.](#)

³ [COFACE. Economic Studies.](#)

⁴ [Global Cities AI Readiness Index. Oliver Wyman 2019.](#)

⁵ [Singapore leads AI destinations ranking. FDI Intelligence 2018.](#)

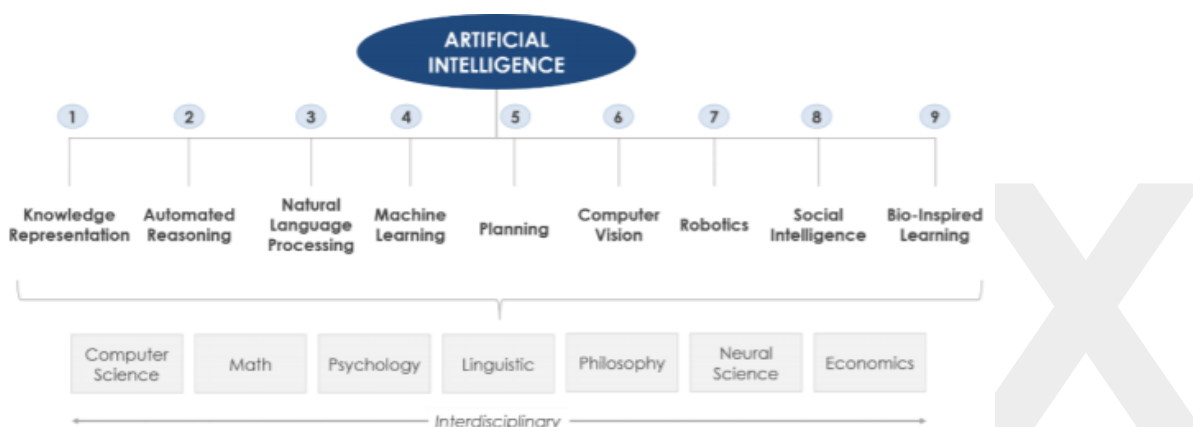
⁶ [Government Artificial Intelligence Readiness Index 2019. Oxford Insights.](#)

B. CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO

B.1. Definición precisa de las actividades del sector estudiado

La inteligencia artificial es un término tecnológico transversal cuya definición es compleja y tiene diferentes acepciones. Aquí se recurre a la definición realizada por la **Infocomm Media Development Authority (IMDA)**, agencia gubernamental singapurense encargada de la gestión del sector TIC, en su texto para definir el plan estratégico para el sector, denominado *Services and Digital Economy Technology Roadmap*. En este texto⁷, **se define la inteligencia artificial como: la ingeniería y el estudio de las computaciones que hacen posible percibir, razonar, actuar, aprender y adaptarse**. La mayoría de los avances y usos de esta tecnología se han llevado a cabo en la resolución de problemas específicos y estrechamente definidos, la denominada inteligencia artificial débil o *narrow* en su terminología en inglés; los expertos no esperan la aparición de una inteligencia artificial general con capacidad de realizar un amplio espectro de tareas con capacidades similares a las humanas hasta al menos el año 2040.

PRINCIPALES CAMPOS DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL



Fuente: IMDA, *Services and Digital Economy Technology Roadmap*, Annex A-4. 2018.

Conocer las subdivisiones de la inteligencia artificial permite comprender mejor su alcance. Sin tratarse de una lista exhaustiva, las tecnologías que componen la inteligencia artificial son: la representación del conocimiento y el razonamiento, el razonamiento automático, el procesamiento del lenguaje natural, el aprendizaje automático o *machine learning*, la planificación automática, la visión artificial, la robótica, los sistemas cognitivos, la inteligencia social, los sistemas bio-inspirados, el modelado y simulación, y la inteligencia artificial explicable. Estas tecnologías comprenden a su vez numerosas aplicaciones técnicas en muy diversos sectores, enumerándose algunas de ellas en el apartado D del presente documento. Paralelamente al avance en el desarrollo de algoritmos, es importante para el sector el desarrollo de *hardware* especializado. Se espera que el mercado mundial de los chips de inteligencia artificial alcance los 59.260 millones de USD de valor en 2025⁷ (aproximadamente 52.640 millones de euros).

El Gobierno de Singapur ha identificado la inteligencia artificial, junto a la ciberseguridad, la realidad virtual y aumentada y el Internet de las cosas (IoT), como una de las tecnologías claves para el crecimiento de la economía digital de Singapur. Con el objetivo de convertirse en un *hub* y líder regional en la adopción de las tecnologías de inteligencia artificial que permitan al país alcanzar un mayor crecimiento económico, el Gobierno de Singapur y sus agencias públicas han promovido numerosas iniciativas, todas interrelacionadas, entre las que cabe destacar su programa **Smart Nation**. Singapur es consciente de que, siendo un país con limitado espacio y compacto, con una población digitalmente formada, buenas infraestructuras de telecomunicaciones, talento en el campo de las STEM, y un boyante ecosistema de innovación y de *startups* locales e internacionales, debe recurrir a la digitalización y las tecnologías inteligentes para alcanzar una mayor productividad de su economía y calidad de

⁷ [Services and Digital Economy Technology Roadmap. IMDA 2018. Annex A-4.](#)

vida de sus ciudadanos, y lleva desarrollando para ello la iniciativa Smart Nation desde 2014. Este programa basa su plan de acción en tres pilares, el desarrollo de una [Economía Digital](#), un [Gobierno Digital](#), y una [Sociedad Digital](#).

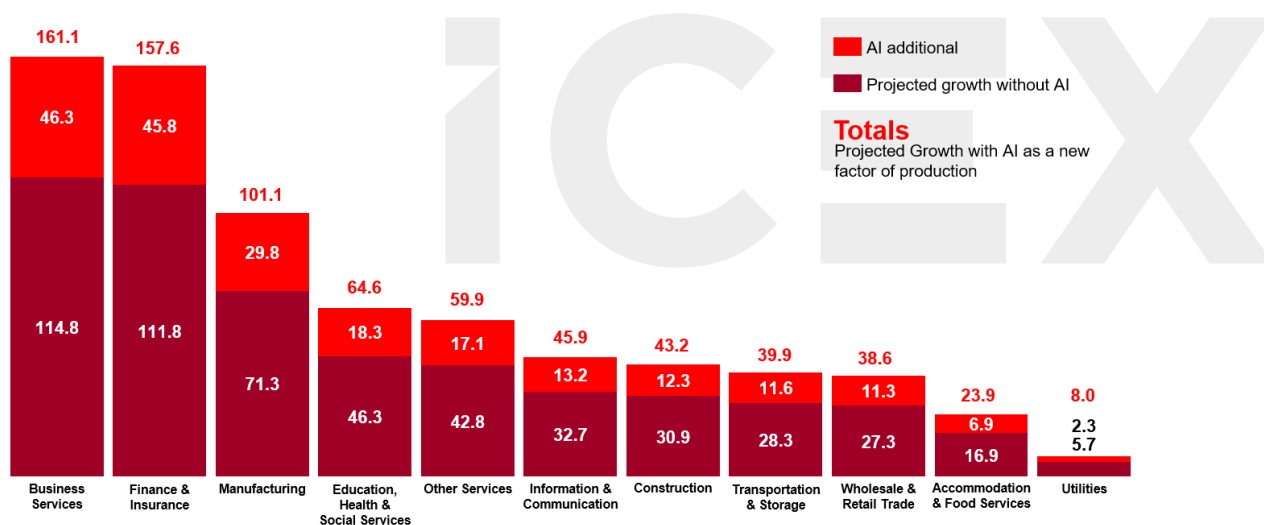
Paralelamente, desarrolla a partir de 2019 su [estrategia nacional de Inteligencia Artificial](#), para la transformación y crecimiento de su economía mediante la adopción de las tecnologías de IA y el replanteamiento de los modelos de negocio. Esta estrategia tiene como objetivo el despliegue efectivo de la tecnología mediante esfuerzos en I+D, la revisión de la regulación y el desarrollo de la capacitación, involucrando a los sectores público y privado y las instituciones de investigación. La IMDA define en su [Services and Digital Economy Technology Roadmap](#) la adopción transversal y generalizada de la inteligencia artificial y el desarrollo de una IA más empática, cognitiva y afectiva como 2 de las 9 tendencias tecnológicas principales en la ciudad-estado.

B.2. Tamaño del mercado

En el [Anexo 4](#) de su *Technology Roadmap* de 2018, la IMDA estima un potencial para el mercado de la IA en Singapur de unos **960 millones de USD para el año 2022** (unos 853 millones de euros) y de 16.000 millones de USD para el año 2030 (14.210 millones de euros), alcanzando una tasa de crecimiento anual compuesto o **CAGR del 42,2 %** durante ese periodo. Para 2022 estima un tamaño del mercado de la IA mundial de 3,9 billones de dólares americanos (3,46 billones de euros).

IMPACTO DE LA IA EN EL CRECIMIENTO DE SINGAPUR PARA 2035

(Miles de millones de USD)



Fuente: [AI. Driving Future Growth in Singapore. Accenture 2017.](#)

Según un análisis de ACCENTURE realizado en 2017⁸, la inteligencia artificial podría casi doblar el crecimiento de Singapur hasta 2035, pasado de un crecimiento anual del 3,2 % a uno del 5,4 % y generando un valor añadido bruto de 215.000 millones de USD (191.000 millones de euros). Los sectores que verían un mayor incremento de su crecimiento serían los servicios de negocios, el sector financiero y el sector industrial, y se produciría un incremento de la productividad laboral debido a la IA del 41 %. El análisis observa, además, una integración en la economía y una innovación en IA punteras, por delante de países como EE. UU., Alemania y Japón. Según un estudio de MICROSOFT de 2019⁹, la IA aumentará la ratio de innovación de Singapur en un 90 % y mejorará la productividad de los empleados en un 70 %.

⁸ ["Artificial Intelligence poised to nearly double annual economic growth rate in Singapore by 2035, according to new research by Accenture". Julio de 2017.](#)

⁹ [Microsoft – IDC Study: Artificial Intelligence to nearly double the rate of innovation in Singapore by 2021. 20 de febrero de 2019.](#)

Respecto al número de **patentes de IA**, según datos de la Intellectual Property Office of Singapore (IPOS)¹⁰, entre 2013 y 2017 se registraron 156 patentes relacionadas con la inteligencia artificial. Los principales registradores de IA en Singapur fueron BEIJING DIDI, MICROSOFT, MASTERCARD y VISA. En el ámbito académico, según datos de la universidad china de Tsinghua¹¹, entre 1997 y 2017 se publicaron 22.270 documentos de investigación en inteligencia artificial en Singapur.

B.3. Principales actores

Singapur cuenta con numerosas agencias y entidades públicas entre cuyas tareas se encuentra la promoción y gestión de la adopción de la inteligencia artificial y las tecnologías digitales, teniendo en cuenta la transversalidad de esta tecnología.

ECOSISTEMA INSTITUCIONAL DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN SINGAPUR



Fuente: Smart Nation and Digital Government Office of Singapore.

Principales organismos públicos relacionados con la inteligencia artificial:

- [Smart Nation and Digital Government Office \(SNDGO\)](#). Dependiente de la oficina del primer ministro (PMO), es el organismo encargado de la planificación y gestión del programa *Smart Nation* y sus proyectos, incluyendo la estrategia de IA, y de promover la adopción de las tecnologías digitales y la participación de los sectores público y privado en la construcción de la “nación inteligente”.
 - [Government Technology Agency \(GovTech\)](#). Es la agencia implementadora de la SNDGO y el programa *Smart Nation*. GovTech invierte anualmente importantes cantidades en el sector TIC, siendo la IA uno de sus focos. En 2020 invertirá 3.500 millones de dólares singapurenses (2.230 millones de euros) en TIC¹².
 - [Listado de plataformas de datos abiertas para uso público](#).
- [Infocomm Media Development Authority \(IMDA\)](#). Dependiente del Ministerio de Comunicaciones e Información (MCI), es la agencia encargada de la gestión del sector de las telecomunicaciones y audiovisual. Muchas de las iniciativas y regulaciones que afectan a la inteligencia artificial provienen de este organismo.
 - [Advisory Council on the Ethical Use of AI and Data](#). Entidad formada para entender los desafíos (por ejemplo, legales y éticos) que plantea la inteligencia artificial y dar forma a los planes gubernamentales para el ecosistema de IA. Está formado por miembros del Gobierno, de la industria, consumidores e investigación. En su [lista de miembros](#) destacan grandes actores internacionales como GOOGLE, MICROSOFT y ALIBABA.

¹⁰ [Trends in Patenting for Artificial Intelligence](#). IPOS.

¹¹ [China AI Development Report 2018](#). China Institute for Science and Technology Policy at Tsinghua University.

¹² [“30% increase in FY2020 ICT spend to accelerate digitalization & support businesses”](#). GovTech. 8 de junio de 2020.

- [Personal Data Protection Commission \(PDPC\)](#): Comisión para la protección de la privacidad de datos del consumidor.
- [Digital Services Lab](#): Co-desarrollo de soluciones en tecnologías emergentes.
- [Librerías de código abierto de IA desarrolladas por la IMDA](#): Incluye API, código fuente y bases de datos. Incluye el National Speech Corpus, que contiene 2.000 horas de audio de voces con acento local.
- [Comité de estándares de inteligencia artificial](#). Participa en actividades de organizaciones desarrolladoras de estándares.
- [AI Singapore](#). Este programa fue lanzado por la NRF en colaboración con numerosas entidades en 2017 con una inversión de 150 millones de SGD (unos 96 millones de euros) a lo largo de 5 años, con el objetivo de hacer crecer el ecosistema de inteligencia artificial de Singapur. Cuenta con numerosas iniciativas para fomentar la investigación, formación y adopción en inteligencia artificial.
- [National Research Foundation \(NRF\)](#). Dependiente de la oficina del primer ministro (PMO), establece la dirección nacional para la investigación y desarrollo.
 - [Research, Innovation and Enterprise 2020 Plan \(RIE 2020\)](#). Es su principal programa de fomento de la investigación, cubriendo un amplio espectro de materias, realizado cada 5 años. Su última edición supuso una inversión de 19.000 millones de SGD (12.000 millones de euros) entre 2016 y 2020.
 - De este fondo, un total 900 millones de SGD serán destinados a inteligencia artificial¹³.
 - [SG Innovate](#). Es una compañía propiedad del Gobierno que invierte y desarrolla *startups* de *deep tech* en Singapur, además de cumplir la función de nexo entre empresas y realizar eventos.
 - Entre 2017 y 2019 SG Innovate invirtió 40 millones de SGD en 70 *startups* locales y extranjeras de *deep tech*, de las que aproximadamente el 40 % fueron de inteligencia artificial¹⁴.
 - [Cartera de empresas en las que ha invertido SG Innovate](#).
- [Agency for Science, Technology and Research \(A*STAR\)](#). Es una agencia gubernamental bajo el Ministerio de Industria para dar apoyo a la I+D y con una estrecha colaboración con la industria y empresas emergentes.
 - [A*STAR Data Science and Artificial Intelligence Horizontal Technology Centre](#). Centro de investigación multidisciplinar. Pone énfasis en una IA centrada en seres humanos y en el *deep learning*.
 - Entre 2016 y 2019 se desarrollaron 15 *spin-offs* relacionadas con la IA que consiguieron más de 30 millones de SGD (19 millones de euros) de fondos de capital riesgo. Entre 2006 y 2015 se lanzaron 8 *spin-offs* de inteligencia artificial¹⁴.
- [National Supercomputing Centre \(NSCC\)](#). Financiado con fondos de la NRF, permite la investigación pública y privada en superordenadores.
- [Intellectual Property Office of Singapore \(IPOS\)](#). Agencia bajo el Ministerio de Justicia encargada de la gestión de las leyes de propiedad intelectual y de promover el desarrollo de patentes.
 - [AI2: Accelerated Initiative for Artificial Intelligence](#). Programa para la consecución acelerada de patentes de inteligencia artificial, en tan sólo 6 meses. Vigente durante dos años desde abril de 2019.
 - Gracias a esta iniciativa el grupo ALIBABA consiguió registrar una patente en un tiempo récord mundial de 4 meses¹⁵.

Otros organismos públicos relevantes:

- [Economic Development Board \(EDB\)](#). Agencia del Ministerio de Industria y Comercio (MTI) encargada de las estrategias desarrollo empresarial del país.
- [Enterprise Singapore](#). Agencia del MTI que promueve el desarrollo, capacitación, innovación, transformación e internacionalización de las pymes de Singapur.
- [Digital Industry](#). Oficina conjunta formada por EDB, ESG e IMDA para la digitalización de la industria.
- [Monetary Authority of Singapore \(MAS\)](#). Banco central de Singapur y autoridad regulatoria del sector financiero.
- [Integrated Health Information System \(IHIS\)](#). Empresa pública subsidiaria del ministerio de Sanidad (MOH) encargada de la digitalización del ecosistema público sanitario de Singapur.
- [Urban Redevelopment Authority \(URA\)](#). Autoridad nacional de planificación urbana, bajo el Ministerio de Desarrollo Nacional (MND).
 - Digital Planning Lab. Departamento encargado de la digitalización de la planificación urbana y el uso de nuevas tecnologías.

¹³ "\$540m boost for digital research and innovation". *The Straits Times*. 27 de marzo de 2019.

¹⁴ "Singapore's buzzing artificial intelligence start-up scene". *The Straits Times*. 29 de octubre de 2019.

¹⁵ "Alibaba lands Singapore AI patent in record time". *The Straits Times*. 29 de agosto de 2019.

Principales centros colaboradores con investigación en inteligencia artificial:

- [National University of Singapore \(NUS\)](#)
- [Nanyang Technological University \(NTU\)](#)
 - [Singtel Cognitive and Artificial Intelligence Lab for Enterprises \(SCALE@NTU\)](#). Establecido en 2017 por SINGTEL, NTU y NRF centrado en el programa *Smart Nation*.
- [Singapore Management University \(SMU\)](#)
 - [Centre for AI & Data Governance \(CAIDG\)](#). Establecido en 2018 con apoyo de la IMDA y la NRF, investiga cuestiones jurídicas, reglamentarias, éticas y de política que se derivan del uso de la IA y datos.
- [Singapore University of Technology and Design \(SUTD\)](#)
 - En 2019 anunció¹⁶ una colaboración con la IMDA para el desarrollo de las capacidades de IA y un “estado inteligente” mediante proyectos de innovación con la industria y el sector académico.
- [Singapore Institute of Technology \(SIT\)](#).
- [Singapore University of Social Sciences \(SUSS\)](#).

Otros centros de investigación privados:

- [SAP Experience Center Singapore](#). Centro de aceleración de innovación tecnológica en IoT, *machine learning*, *blockchain*, *Big Data*, y analítica e inteligencia de datos.
- [ALIBABA-NTU Singapore Joint Research Institute](#). Instituto para la investigación de la aplicación de la inteligencia artificial en campos como la salud y la planificación urbana.
- [YITU TECHNOLOGY R&D centre](#). Primer centro de investigación en el extranjero de la empresa de inteligencia artificial de reconocimiento facial procedente de Shanghái.

Singapur cuenta con un ecosistema interconectado de centros de investigación, empresas, incubadoras, *startups* y agencias públicas, excepcional para el desarrollo de la inteligencia artificial. Ejemplo de ello es el nuevo [Punggol Digital District \(PDD\)](#), que supone el primer distrito de Singapur que integra un centro de negocios, instalaciones universitarias, viviendas y zonas de ocio, con el fin de crear sinergias.

Según un informe elaborado por el International Institute of Communications¹⁷, a pesar de su pequeño tamaño Singapur cuenta con 346 *startups* dedicadas a la IA, frente a las 910 de China. En abril de 2020, la empresa de análisis de mercados TRACXN cifraba en 471 las *startups* dedicadas a la IA¹⁸, de entre las que destaca TRAX, CAPILLARY, FINALCAD, ANYMIND GROUP, CXA GROUP, ROTIMATIC, VISENZE, HOLMUSK, TAIGER Y DOCDOC. La plataforma pública [Startup SG](#) coordina el entorno emprendedor de Singapur, y dispone de un [listado de startups, incubadoras e inversores](#). En el gráfico de la página siguiente se puede ver un compendio de empresas de IA establecidas en Singapur, principalmente *startups*. El estudio de la universidad de Tsinghua¹⁹ cifra en 25 las empresas de IA albergadas por Singapur, frente a las 2.028 de EE. UU. y las 1.011 de China.

Es útil también la [lista de empresas acreditadas por la IMDA](#) para inteligencia artificial. Este listado comprende actualmente un total de 27 empresas. Se da más detalle sobre el proceso de acreditación en el apartado E.1 del presente documento. Entre estas empresas, la IMDA destaca HANDSHAKES, AFFLE, DATAROBOT; TAIGER y VISENZE. La asociación del sector *fintech*, uno de los sectores más importantes de Singapur y con una importante demanda de soluciones de inteligencia artificial, [Singapore Fintech Association \(SFA\)](#), cuenta con un [directorío de empresas de IA](#). La SFA certifica a empresas como proveedores de servicios para el sector *fintech*, estando este certificado reconocido por la autoridad monetaria, MAS. La plataforma [Startup SG](#) cuenta con una base de datos para conectar *startups*, inversores e incubadoras. Se identifican los siguientes fondos de Venture Capital y aceleradoras en Singapur centrados en inteligencia artificial: [TNB VENTURES](#), [SILICON SOLUTION PARTNERS](#), [TRIVE](#), [ICT FUND](#), [ANTLER](#), [DECLOUT](#), [EIGHT MERCATUS](#), [ENTREPRENEUR FIRST](#), [ETHAUM](#), [START-UP Q](#) y [FOCUSTECH VENTURES](#).

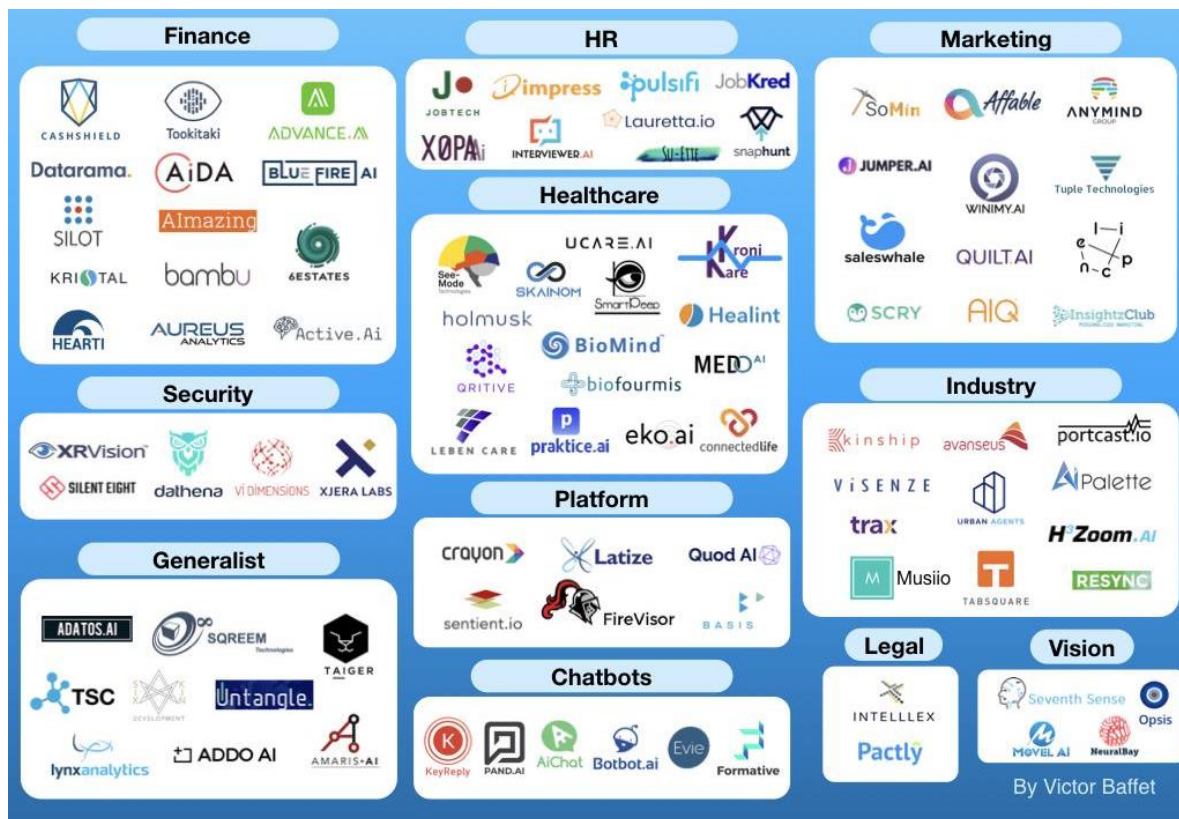
¹⁶ [“IMDA Partners SUTD To Deepen Data and AI Capabilities to Drive Continuous Innovation for Smart Estates”. SUTD. 13 de noviembre de 2019.](#)

¹⁷ [Artificial Intelligence in the Asia-Pacific Region. International Institute of Communications. Febrero de 2020.](#)

¹⁸ [Artificial Intelligence Startups in Singapore. Tracxn. 16 de abril de 2020.](#)

¹⁹ [China AI Development Report 2018. China Institute for Science and Technology Policy at Tsinghua University.](#)

EMPRESAS Y STARTUPS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL ESTABLECIDAS EN SINGAPUR (2020)



Fuente: Compendio elaborado por Victor Baffet, consultor de inteligencia artificial en Singapur.

Las grandes empresas internacionales de IA se establecen en Singapur para su desarrollo regional y cooperar en investigación. Cuentan con presencia en Singapur:

- [GOOGLE](#)
- [MICROSOFT](#): Colabora con AI Singapore.
- [SALESFORCE](#): Ha establecido Singapur como su segundo *hub* de IA después de Palo Alto.
- [ALIBABA](#)
- [HEWLETT PACKARD ENTERPRISE](#)
- [IBM](#)
- [TENCENT](#): Cuentan con una incubadora de *startups* en colaboración con la NUS.
- [AMAZON](#): Cuentan con profesionales de IA, sobre todo en Amazon Web Services.
- [INTEL](#): Colabora con AI Singapore con su Intel AI Academy.
- [NVIDIA](#): Ha colaborado en diversas iniciativas para el desarrollo de IA.

C. LA OFERTA ESPAÑOLA

En el caso de Singapur la presencia española en el país se materializa mediante empresas de origen español, pero que han cambiado las sedes principales de sus empresas, manteniendo importantes lazos con su país de origen. Estas empresas son:

- [TAIGER](#): Esta empresa, fundada por el segoviano Sinuhé Arroyo, nació en 2009 como una *spin-off* de la Universidad de Innsbruck. Tras dar sus primeros pasos en Madrid y ganar en 2011 el prestigioso “Global New Venture Challenge” de la Universidad de Chicago, la empresa se estableció en 2015 en Singapur, en un momento en que el país se encontraba en búsqueda de proveedores oficiales para su plan estratégico de inteligencia artificial. Actualmente TAIGER es uno de los mayores referentes de IA de Singapur, y debe parte de su éxito a haber sabido entender el ecosistema público-privado del país y a la colaboración y buena relación con las agencias públicas. TAIGER se encuentra a la vanguardia de la tecnología y se especializa en

soluciones para comprender y extraer información y conocimientos de fuentes semiestructuradas y no estructuradas para las instituciones financieras, las compañías de seguros y los gobiernos. Cuenta con más de 200 empleados en sus oficinas de Singapur, Madrid, Nueva York, Hong Kong y México. También cabe destacar su proyecto *Software Factory* en Segovia, que establecerá en un futuro próximo un centro de excelencia de I+D de inteligencia artificial en la ciudad. La empresa cerró a finales de 2019 una ronda de financiación de serie B de 25 millones de USD (22 millones de euros) y está trabajando en una ronda de financiación C.

- **DENODO**: Esta empresa fue fundada por el español Ángel Viña en 1999 a partir de un proyecto de investigación de la Universidad de A Coruña, donde era profesor. Tras recibir una importante inversión de capital privado en 2004, la empresa trasladó su sede central a Palo Alto, en EE. UU. Actualmente se trata de una empresa internacional de éxito de más de 300 empleados con más de 16 oficinas repartidas por todo el mundo, entre otras en Madrid, A Coruña y Singapur. La empresa se especializa en la virtualización de datos.
- **TICKENDY**: *Startup* fundada por el español César de Pablo Huete, establecida en Singapur en febrero de 2020. Se dedica a la digitalización de *tickets* de compra y al almacenamiento de estos. Teniendo el consumidor decisión sobre la privacidad de sus datos, los comercios pueden extraer gracias a TICKENDY hábitos de consumo de sus clientes. La empresa, con menos de 10 empleados, cuenta con presencia en España, Vietnam, Portugal y Singapur.

D. OPORTUNIDADES DEL MERCADO

Las elevadas oportunidades para el sector de la IA y la creación de empresas se fundamentan en las numerosas ayudas, iniciativas y programas existentes en la ciudad, así como en la red y clima empresarial de elevado contenido tecnológico y favorables para el emprendimiento. Singapur cuenta con unos avanzados niveles e instalaciones de investigación, con un gran número de expertos en la materia, y procede ahora a la aplicación de estas tecnologías.

El programa **Smart Nation** establece como campos prioritarios para la aplicación de las nuevas tecnologías digitales la sanidad, la educación, el transporte, las soluciones urbanas y el sector financiero. Estas prioridades se concretan en [los planes estratégicos nacionales \(SNP\)](#), que son:

- El desarrollo de un ecosistema de Identidad Nacional Digital.
- El impulso de los pagos electrónicos (*e-payments*).
- La iniciativa *Moments of Life*, para aportar servicios gubernamentales de forma unificada al ciudadano.
- El proyecto *Smart Urban Mobility* para mejorar el transporte público mediante IA y vehículos autónomos.
- Una plataforma de sensores inteligentes por toda la ciudad para la prestación de servicios municipales.
- CODEX, una plataforma digital para establecer estándares comunes para las arquitecturas de datos de las agencias gubernamentales y que comprende una serie de recursos compartidos en la nube.

Por otro lado, la reciente **estrategia nacional para Inteligencia Artificial** identifica como sectores claves en los que desplegar la IA con un alto valor añadido social y/o económico para Singapur los siguientes: el transporte y la logística, la fabricación, el sector financiero, la seguridad, la ciberseguridad, las ciudades y países inteligentes, la educación y el gobierno. La estrategia detalla además 5 proyectos nacionales de inteligencia artificial, con objetivos concretos para 2022, 2025 y 2030:

- Planificación inteligente del movimiento y carga de los contenedores marítimos.
- Servicios municipales eficientes e impecables.
- Predicción y seguimiento de enfermedades crónicas.
- Educación personalizada a través del asesoramiento y aprendizaje adaptativo.
- Un control 100 % automatizado de la entrada de residentes y viajeros en las fronteras.

La estrategia nacional identifica como potenciadores claves para el ecosistema de IA de Singapur la triple colaboración entre empresas, Gobierno y centros de investigación, la educación y el talento en IA, establecer un entorno fiable, las plataformas para compartir datos y la colaboración internacional.

El **sector marítimo y portuario** de Singapur es clave para la actividad económica del país, y se están realizando importantes esfuerzos para la aplicación de la IA y las nuevas tecnologías a este sector. Prueba de ello es el uso de IA por la Autoridad Portuaria de Singapur (MPA) para la predicción del riesgo de colisiones²⁰, o las iniciativas de innovación [Ocean of Opportunities AI Track](#) y [Smart Port Challenge](#). Singapur está aplicando también la IA a la automatización y optimización de piscifactorías inteligentes²¹. Singapur aplica la IA y las últimas tecnologías a todos los aspectos de su sociedad. Ejemplos recientes son el uso de robots cuadrúpedos para la vigilancia del cumplimiento de las medidas de distanciamiento social²² y la iniciativa [TraceTogether](#) para el seguimiento de los contactos entre personas mediante el uso de teléfonos móviles.

La IMDA distingue en su **Services and Digital Economy Technology Roadmap** los campos en los que ha habido una mayor o menor adopción de la inteligencia artificial. Como sectores con una alta adopción, cita las telecomunicaciones, la automoción, los servicios financieros y las tecnologías punteras. Con adopción media, el *retail*, el entretenimiento audiovisual y los productos alimenticios envasados. Finalmente, con baja adopción señala la educación, la sanidad y el turismo, indicando que harían falta en estos últimos campos esfuerzos adicionales. Este documento analiza también qué tecnologías de IA están preparadas para su adopción en un plazo de 2, 5 y más años. Entre las más preparadas para su adopción general señala:

- Representación del conocimiento para dominios específicos como aplicaciones de búsqueda.
- Razonamiento automático para dominios específicos como, por ejemplo, el diagnóstico médico.
- *Chat bots* y Q&A en lenguaje natural.
- Traducción oral o *speech-to-speech*.
- Descripciones de imágenes en dominios específicos.
- *Text-to-speech* con sonidos naturales, similares a la voz humana.
- Resúmenes en dominios específicos como, por ejemplo, con la generación de noticias.
- Analítica predictiva.
- *Deep Learning* en campos específicos, como juegos (AlphaGo), reconocimiento de voz y visión por ordenador.
- Planificación dinámica y en tiempo real de rutas de vehículos en reparto en función del tráfico.
- Reconocimiento de gestos en tiempo real.
- Reconocimiento facial y de objetos.
- Sistemas robóticos para tareas civiles, como drones de reparto y de almacenes.
- Inteligencia social limitada, como el reconocimiento de emociones humanas por análisis facial.

E. CLAVES DE ACCESO AL MERCADO

E.1. Distribución

La inteligencia artificial comprende un amplio espectro de tecnologías y soluciones, por lo que el mejor método de acceder al mercado dependerá de cada caso particular, si bien en la mayor parte se podrá considerar como una prestación de servicios, y el éxito en la captación de clientes dependerá de tener un producto que se ajuste a las necesidades de las empresas y al establecimiento de buenas conexiones comerciales con los distintos actores del mercado, como empresas, agencias públicas, incubadoras y centros de investigación. La Unión Europea y Singapur han firmado recientemente un [acuerdo de libre comercio](#), cuya entrada en vigor tuvo lugar el 21 de noviembre de 2019. Bajo dicho acuerdo, ambas partes se comprometieron a la libre prestación de servicios y un acceso preferencial al mercado para diversos sectores, como el de las telecomunicaciones, el financiero y los servicios relacionados con computación.

Respecto a la consecución de proyectos públicos en Singapur, que tienen un peso importante, dependerá del compromiso de generar valor añadido en el país y su percepción por las agencias gubernamentales, siendo en muchos casos necesario el establecimiento de la empresa en el país. Las licitaciones de todas las entidades públicas de Singapur se publican en un portal único denominado [GeBiz](#). También existe una plataforma de innovación abierta para unir problemas con soluciones de la IMDA denominada [Open Innovation Platform \(OIP\)](#).

²⁰ "La Inteligencia Artificial se usa en los puertos de Singapur para predecir las colisiones de barcos". *Portaltic*. 9 de abril de 2020.

²¹ "This is Singapore's first AI-enabled fish farm". *The Peak Newsletter*. 17 de abril de 2020.

²² "Black Mirror en la vida real: Singapur despliega un perro-robot para mantener la distancia social". *ABC*. 19 de mayo de 2020.

Cabe destacar la relevancia del programa de acreditación de empresas del sector TIC (incluyendo IA) de la IMDA llamado [Accreditation@SG:D](#). Esta acreditación permite a las empresas con sede en Singapur establecer credenciales y posicionarse como contendientes cualificados para las ofertas públicas y de las grandes empresas. Para conseguir esta acreditación, las empresas, tras un filtrado previo o *shortlisting*, son sometidas a un profundo análisis técnico, financiero y operacional tras el cual consiguen una acreditación para 18 meses renovables. Suele facilitar la consecución de esta acreditación el haber trabajado previamente con empresas privadas del sector TIC de Singapur. Asimismo, existe un certificado voluntario emitido por la IMDA de buenas prácticas en protección de datos denominado [Data Protection Trustmark \(DPTM\)](#). La IMDA cuenta también con un programa de apoyo al crecimiento de *startups* del sector TIC establecidas en Singapur, con acceso preferencial a ayudas gubernamentales y llevando a la acreditación, denominado [SG:D SPARK](#).

E.2. Barreras reglamentarias y no reglamentarias

A continuación, se enumeran los documentos regulatorios que afectan a la IA y las tecnologías relacionadas, así como otros documentos que, pese a no tener carácter legislativo, son relevantes por su papel modelador del ecosistema de inteligencia artificial del país:

- [Model AI Governance Framework](#). Con su segunda edición publicada por la PDPC (en colaboración con la IMDA) en enero de 2020, proporciona una guía para las empresas para lidiar con los desafíos éticos y de gestión a la hora de adoptar soluciones de inteligencia artificial.
 - [Implementation and Self-Assessment Guide for Organisations](#). Procura ser una guía para que las empresas alineen sus políticas de inteligencia artificial con el modelo de gobernanza.
 - [Compendium of Use Cases](#). Asimismo la IMDA ha publicado un compendio de casos prácticos de aplicación de su modelo de gobernanza.
- [Public Sector \(Governance\) Act](#). Tiene como objetivo proporcionar una mayor protección y claridad en relación con el uso de los datos por parte del sector público y dentro de él.
- [Digital Government Blueprint](#). Define las estrategias y resultados deseados para el proceso de transformación digital del Gobierno de Singapur.
- [Trusted Data Sharing Framework](#): Elaborado por la IMDA y la PDPC, sirve como guía para facilitar el intercambio de datos fiable entre empresas y el cumplimiento normativo en protección de datos.
- [Personal Data Protection Act \(PDPA\)](#). Legislación de protección de datos personales.
- [Data: Engine for Growth – Implications for Competition Law, Personal Data Protection, and Intellectual Property Rights](#). Documento de 2017 de la Competition and Consumer Commission of Singapore (CCCS) e IPOS para estudiar las repercusiones de la proliferación del análisis y el intercambio de datos en la política y el derecho de la competencia, la reglamentación de la protección de los datos personales y el derecho de la propiedad intelectual en Singapur.
- [Discussion Paper on Artificial Intelligence \(AI\) and Personal Data – Fostering Responsible Development and Adoption of AI](#). Documento de 2018 de la PDPC, tiene como objetivo proponer un marco basado en la asunción de responsabilidades para debatir cuestiones éticas, de gobernanza y de protección del consumidor relacionadas con el despliegue comercial de manera sistemática y estructurada de la IA.
- [Principles to Promote Fairness, Ethics, Accountability and Transparency \(FEAT\) in the Use of Artificial Intelligence and Data Analytics \(AIDA\) in Singapore’s Financial Sector](#). Documento de noviembre de 2018 del MAS que proporciona a las empresas que ofrecen productos y servicios financieros un conjunto de principios fundamentales sobre el uso responsable de la inteligencia artificial y el análisis de datos.
- [Veritas](#). Marco o *framework* de MAS para promover la adopción responsable de la inteligencia artificial y la analítica de datos (AIDA) por parte de las empresas del sector financiero, mediante la evaluación del cumplimiento de los principios de imparcialidad, ética, responsabilidad y transparencia (FEAT) definidos por el MAS. Forma parte de la estrategia nacional de IA y su primera fase, anunciada en mayo de 2020, consistirá en el desarrollo de métricas de imparcialidad del riesgo crediticio y del *marketing* al cliente.
- [Cybersecurity Act 2018](#). Ley por la que se establece un marco regulatorio para la monitorización y la comunicación de amenazas a la ciberseguridad de los servicios esenciales en Singapur mediante el nombramiento del Comisario de Ciberseguridad, así como un régimen de licencias que exige el registro de determinados proveedores de servicios de seguridad de datos en Singapur
- [National Cybersecurity Strategy](#). Estrategia nacional para la ciberseguridad elaborada en 2016 por la Cyber Security Agency of Singapore (CSA).
- [Road Traffic \(Autonomous Motor Vehicles\) Rules](#). Legislación para testeo de coches autónomos en Singapur.
- [Technical Reference for autonomous vehicles TR 68](#). Estándares nacionales provisionales para guiar el desarrollo de vehículos completamente autónomos.

E.3. Ayudas

Así como el entramado de agencias públicas e incubadoras es amplio, existen numerosas iniciativas para el fomento del desarrollo de soluciones empresariales de inteligencia artificial, enumerándose a continuación algunas de las más importantes:

- [Artificial Intelligence and Data Analytics Grant. Monetary Authority of Singapore.](#) Ayudas en forma de cofinanciación de hasta el 70 % para proyectos en el sector financiero y de investigación.
- [AI Singapore's 100 Experiments.](#) Codesarrollo y cofinanciación de hasta 250.000 dólares de Singapur (160.000 euros) por AI Singapore de problemas sin soluciones comerciales existentes que se puedan desarrollar de 9 a 18 meses.
- [AI Makerspace.](#) Plataforma de apoyo a pymes y *startups* en sus inicios en la inteligencia artificial.
- [AI Research Grant Call 2020.](#) Ayudas a proyectos de investigación de IA de entre 5 y 10 millones de dólares singapurenses (de 3,2 a 6,4 millones de euros) de hasta 5 años. Fondos actualmente sólo para investigación basada en Singapur, pero podría extenderse en el futuro a instituciones extranjeras.
- [SMEs Go Digital.](#) Ayudas a la digitalización de pymes.
- [Tech Depot on SME Portal.](#) Portal en el que las pymes locales pueden acceder a soluciones de IA "listas para usar" desarrolladas por A*STAR, IMDA y ESG para mejorar su productividad y ampliar su negocio.
- [A*STAR T-UP programme.](#) Programa de ayuda a las pymes locales para la creación de capacidades tecnológicas y el desarrollo de productos y servicios innovadores, mediante el apoyo de científicos e ingenieros de investigación de A*STAR para ayudar en los proyectos de I+D durante un período de hasta dos años.
- [TRANS Grant.](#) Ayudas a I+D para resolver desafíos del sector público con tecnologías digitales.
- [EUREKA.](#) Ayudas para la colaboración en proyectos de innovación entre compañías singapurenses y compañías de otros 14 países (incluyendo España). No habrá convocatoria general hasta el 15 de octubre de 2020. Hubo una convocatoria específica de IA el 15 de junio de 2020. Coordinada por [CDTI](#).
- Programas de formación en capacidades de IA y digitales: [AI Apprenticeship Programme \(AIAP\)](#), [AI for Industry \(AI4I\)](#), [AI for Everyone \(AI4E\)](#), [AI for Students \(AI4S\)](#), [AI for Kids \(AI4\)](#), [TechSkills Accelerator \(TeSA\)](#), [SkillsFuture for Digital Workplace](#).

E.4. Ferias

- [ConnecTech Asia.](#) Feria anual organizada por Informa Markets y la IMDA para el sector TIC, cuya próxima edición será virtual, del 29 de septiembre al 1 de octubre de 2020, y se centrará en 9 segmentos: IA y computación cuántica, componentes y dispositivos, ciberseguridad, informática empresarial, juegos, verticales de la industria, medios de comunicación y entretenimiento, proveedores de servicios y satélites, e IoT.
- [Big Data & AI World.](#) Feria anual coorganizada con Smart IoT, eCommerce Expo Asia y Technology for Marketing Asia planificada para los días 14 y 15 de octubre de 2020, centrada en las tecnologías del Big Data y la inteligencia artificial.
- [IoT Asia.](#) Feria anual organizada por la Singapore Industrial Automation Association centrada en el Internet de las Cosas. La próxima edición tendrá lugar los días 24 y 25 de marzo de 2021, realizándose los días 6 y 7 de agosto de 2020 una conferencia informativa previa.
- [The AI Summit Singapore.](#) Evento organizado por TechXLR8 centrado en inteligencia artificial; su próxima edición será virtual entre el 27 de septiembre y el 1 de octubre de 2020.
- [Machine Learning.](#) Conferencias y *networking* sobre el campo del *machine learning*. La próxima edición será entre los días 8 y 10 de septiembre de 2020.
- [Industrial Transformation Asia Pacific.](#) Feria internacional anual para los campos de industria 4.0, fabricación avanzada, gestión inteligente de la cadena de suministro, investigación y transferencia tecnológica. Su próxima edición tendrá lugar entre el 20 y el 22 de octubre de 2020.

F. INFORMACIÓN ADICIONAL

- [Estrategia Nacional de Inteligencia Artificial de Singapur: Smart Nation and Digital Government Office.](#)
- [Smart Nation: The Way Forward. Smart Nation and Digital Government Office, 2018.](#)
- [Services and Digital Economy Technology Roadmap de la Infocomm Media Development Authority, 2018.](#)
- [Tech Pilars IMDA. Artificial Intelligence.](#)
- [Digital Economy Framework for Action. IMDA 2018.](#)

G. CONTACTO

La **Oficina Económica y Comercial de España en Singapur** está especializada en ayudar a la internacionalización de la economía española y la asistencia a empresas y emprendedores en **Singapur**.

Entre otros, ofrece una serie de **Servicios Personalizados** de consultoría internacional con los que facilitar a dichas empresas: el acceso al mercado de Singapur, la búsqueda de posibles socios comerciales (clientes, importadores/distribuidores, proveedores), la organización de agencias de negocios en destino, y estudios de mercado ajustados a las necesidades de la empresa. Para cualquier información adicional sobre este sector contacte con:

7, Temasek Boulevard, #19-03
Suntec Tower One
Singapur 038987 – Singapur
Teléfono: +65 6732 9788
Email: singapur@comercio.mineco.es
<http://Singapur.oficinascomerciales.es>

Si desea conocer todos los servicios que ofrece ICEX España Exportación e Inversiones para impulsar la internacionalización de su empresa contacte con:

Ventana Global

913 497 100 (L-J 9 a 17 h; V 9 a 15 h) informacion@icex.es

Para buscar más información sobre mercados exteriores [siga el enlace](#)

INFORMACIÓN LEGAL: Este documento tiene carácter exclusivamente informativo y su contenido no podrá ser invocado en apoyo de ninguna reclamación o recurso.

ICEX España Exportación e Inversiones no asume la responsabilidad de la información, opinión o acción basada en dicho contenido, con independencia de que haya realizado todos los esfuerzos posibles para asegurar la exactitud de la información que contienen sus páginas.

AUTOR
Arturo Coloma Escudero

Oficina Económica y Comercial
de España en Singapur
singapur@comercio.mineco.es
Fecha: 24/07/2020

NIPO: 114-20-022-X

www.icex.es



FICHAS SECTOR SINGAPUR



ICEX España
Exportación
e Inversiones