

Una perspectiva académica:

LOS AVANCES, EL ENORME POTENCIAL Y LAS INDISCUTIBLES LIMITACIONES DE LA IA

Los avances en las capacidades de computación y la disponibilidad de datos han acelerado la evolución de la IA, que ahora está penetrando en nuestra vida cotidiana. Pese a todo, sigue en las primeras fases de la titánica tarea de desarrollar sistemas con capacidades de comprensión profunda. Entrevista con el catedrático David Barber, Director del Centro de Inteligencia Artificial del University College London (UCL) y miembro del Turing Institute.

LECTURA RÁPIDA

- ▶ Uno de los problemas de la IA son las fronteras poco definidas; se trata de que las máquinas logren imitar el funcionamiento de los seres humanos en lugar de limitarse a analizar grandes cantidades de datos.
- ▶ Las capacidades de computación y la disponibilidad de datos se han combinado para dar paso a un periodo de desarrollo acelerado del aprendizaje automático, un importante campo basado en datos de la IA.
- ▶ La IA obtiene mejores resultados cuando lleva a cabo tareas limitadas y bien definidas para las que hay disponibles grandes cantidades de datos con los que entrenar de forma efectiva los algoritmos.
- ▶ Aunque seguimos muy lejos de la llegada de la «inteligencia artificial general», las aplicaciones de la IA en el mundo real revestirán una enorme importancia desde el punto de vista de la economía.





Catedrático David Barber
Director del Centro de Inteligencia Artificial del UCL

En nuestra vida cotidiana, cada vez dedicamos más tiempo a interactuar con tecnología que replica habilidades. Los avances en IA han permitido desarrollar *software* de reconocimiento de voz que nos permite dar instrucciones a Siri o Alexa. Han creado sofisticadas funciones de texto predictivo en programas de correo electrónico, *bots* conversacionales (o *chatbots*) para servicios de atención al cliente en línea y sistemas basados en teléfono que se están desplegando actualmente en centros de llamadas, todos ellos sistemas que dependen del procesamiento del lenguaje natural. Las herramientas de traducción y los asistentes digitales capaces de convertir el habla en texto funcionan del mismo modo. El *software* de reconocimiento de imágenes, como el desplegado en sistemas de reconocimiento facial o de matrículas y en los vehículos autónomos, también son ejemplos cotidianos de la IA en acción.

Las innovaciones en robótica, un campo estrechamente relacionado que ofrece magníficas posibilidades en áreas como los vehículos sin conductor, la automatización de almacenes y el cuidado de personas ancianas o enfermas, también dependen en gran medida de los avances en IA. Todas estas máquinas emplean la IA para replicar la habilidad humana de interpretar el entorno físico e interactuar con él, y se nutren de la información de la neurociencia sobre cómo funcionan los seres humanos.

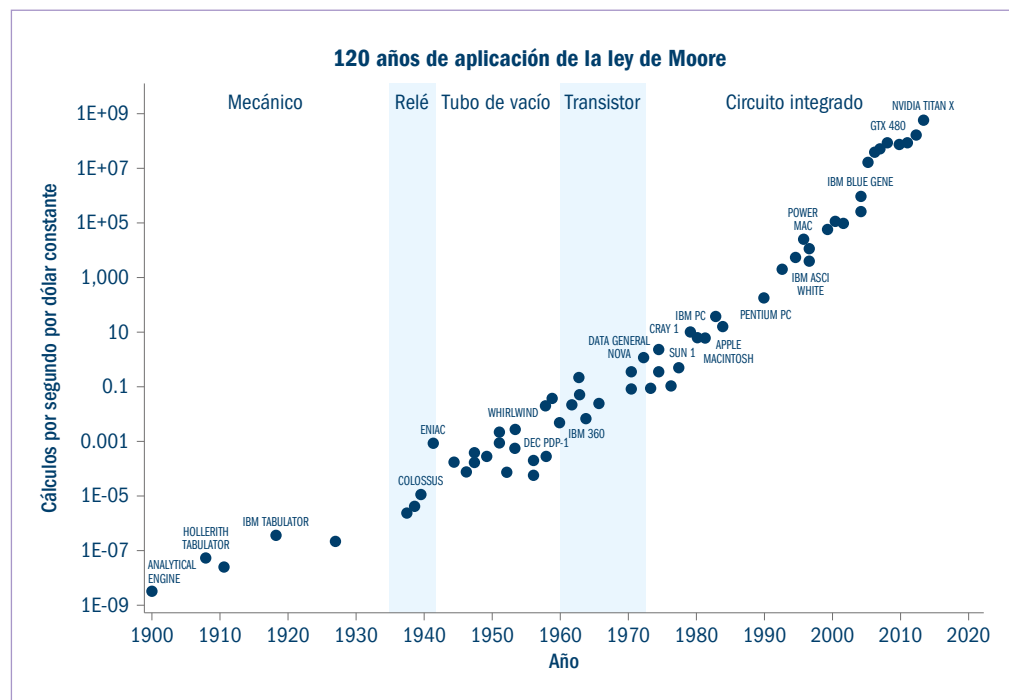
La irrupción de la IA como elemento cada vez más habitual en la vida moderna indica que estamos en la antesala de una transformación que acarreará grandes cambios en cómo vivimos y funcionamos los seres humanos. Sin embargo, para interpretar y controlar los efectos que la IA podría tener en la sociedad y el mundo comercial, debemos explorar cómo y por qué ha registrado aparentemente un avance tan importante en los últimos años y valorar tanto sus limitaciones actuales como su indiscutible potencial.

¿Por qué hablamos de la IA ahora?

El Dr. David Barber, profesor de Aprendizaje Automático del UCL y Director del Centro de Inteligencia Artificial del UCL, señala que los intentos por crear habilidades similares a las de los humanos en sistemas fabricados por el hombre se remontan a varios siglos atrás. De hecho, el profesor Barber es miembro del Turing Institute, que reconoce el papel como pionero que tuvo Alan Turing, fallecido en 1954, en el desarrollo de esta disciplina. Turing y su colega matemático y economista David Champernowne escribieron su revolucionario programa de ajedrez llamado Turochamp en 1948 durante su investigación sobre la IA. Sin embargo, el algoritmo en el que se basaba Turochamp era demasiado complejo para funcionar en los ordenadores de aquella época, y Turing solo pudo ejecutar el programa manualmente usando cálculos en papel.



Aumento imparable de las capacidades de computación



Fuente: A 2018. <https://www.britannica.com/technology/Moores-law>.

La información y las opiniones proporcionadas por terceros han sido recabadas de fuentes consideradas fidedignas, aunque no se puede garantizar ni su exactitud ni su integridad. La información no debe usarse como base exclusiva para tomar decisiones de inversión ni debe interpretarse como asesoramiento destinado a satisfacer las necesidades particulares de un inversor particular.

Esta anécdota pone de manifiesto un aspecto importante. La base de muchos de los algoritmos que usamos hoy en día no es nueva. Lo que ha desbloqueado su potencial y, por ende, el de la IA es la abundancia de capacidad de computación que ha aparecido en los últimos años a medida que han aumentado las velocidades de procesamiento. Se tarda alrededor de una semana en entrenar un sistema de reconocimiento de imágenes avanzado usando ordenadores basados en una sola unidad de procesamiento gráfico (GPU) NVIDIA. Realizar ese mismo número de cálculos usando los mejores ordenadores disponibles a principios de la década de 1990 habría llevado cientos de miles de años. Gracias al aumento de la velocidad de computación acumulado a lo largo de décadas, hemos podido construir *hardware* capaz de permitir que la IA opere en tiempo real.

El segundo factor esencial en la irrupción de la IA ha sido la creciente disponibilidad de datos. Puesto que las cantidades de

datos digitales creados y almacenados se han multiplicado rápidamente en los últimos años, se han creado conjuntos de datos de tamaño suficiente para entrenar algoritmos con elevados niveles de precisión y competencia, por ejemplo, imágenes que se pueden usar para entrenar el reconocimiento de objetos.

El aprendizaje automático se perfila como el enfoque predominante

Juntos, estos dos factores (capacidades de computación y disponibilidad de datos) se han combinado para dar paso a un periodo de desarrollo acelerado del aprendizaje automático (AA), un importante campo basado en datos de la IA. Como resultado, durante los últimos 15 años aproximadamente, el AA se ha convertido en el paradigma predominante de la IA y es responsable, en gran medida, de los avances que sustentan las aplicaciones que más conocemos hoy en día.



Un planteamiento de desarrollo importante en el campo del AA que se remonta varias décadas guardaba relación con las redes neuronales, sistemas que, en líneas generales, se basan en la estructura del cerebro humano. Después de muchos años prácticamente olvidadas, las redes neuronales recuperaron el protagonismo en la investigación sobre el AA en 2006, cuando un pequeño grupo de investigadores demostraron que, con acceso a capacidad de computación suficiente, la técnica ofrecía considerables mejoras en los resultados obtenidos.¹ Enseguida se lograron otros avances relevantes. Poco después, los investigadores lograron adaptar las GPU desarrolladas para juegos informáticos y multiplicaron por 100 la velocidad del proceso de entrenar los algoritmos de AA. Equipado con unas herramientas tecnológicas que mejoraban a pasos agigantados, un grupo de investigación encabezado por Geoffrey Hinton realizó un gran avance en el reconocimiento

de imágenes usando AA en 2012 y enseguida fue adquirido por Google. Después, el equipo de Hinton tardó poco en crear un sistema de reconocimiento del habla que distaba mucho de cualquier sistema anterior. El AA y sus variantes, como el aprendizaje profundo, se han convertido en la técnica esencial de la IA.

Deep Blue, AlphaGo y los límites de los juegos de ordenador

Los hitos más conocidos de la IA acostumbran a ser momentos como la victoria del ordenador Deep Blue de IBM sobre el campeón mundial de ajedrez Garri Kaspárov en 1997 o la de AlphaGo de Deepmind, propiedad de Google, sobre los campeones coreanos de go Lee Se-dol en 2016 y Ke Jie en 2017. Estos acontecimientos de gran carga simbólica captan nuestra fascinación de forma natural con la idea de que las máquinas pueden superar la inteligencia de los seres humanos. ¿Pero qué importancia tienen realmente?

El profesor Barber apunta: «Una historia que a los investigadores en AA les gusta explicar es que teníamos una máquina que pudo ganar al mejor ajedrecista humano en 1997, pero todavía no disponemos de un robot capaz de coger una pieza de ajedrez y moverla de forma suave y fiable». En su opinión, los logros de alto perfil como estos son importantes para generar atención, pero desde la perspectiva exclusiva de la investigación han resultado mucho menos relevantes de lo que muchos creen. «Lo que realmente importa no es la habilidad para jugar al ajedrez o al go, sino la creación de sistemas que nos resultarán útiles en nuestro día a día. Lo demás es entretenimiento en su mayor parte».

Según nos comenta, el desafío más importante para la IA consiste en escapar del mundo cerrado y basado en reglas de los juegos y hacerla lo suficientemente buena para operar al lado de los seres humanos en el entorno de nuestra vida cotidiana, que es mucho más complicado.



Lo que realmente importa no es la habilidad para jugar al ajedrez o al go, sino la creación de sistemas que nos resultarán útiles en nuestro día a día. Lo demás es entretenimiento en su mayor parte »



¹ En el artículo que se puede consultar en <https://science.sciencemag.org/content/313/5786/504> se describe un logro en el que se demostró que las redes neuronales superan con creces los métodos tradicionales de compresión de imágenes.





El reconocimiento del habla representa un buen ejemplo en el que, a día de hoy, disponemos de un rendimiento bastante bueno. Sin embargo, todavía es muy superficial, ya que la máquina no entiende realmente, en un sentido profundo, lo que le decimos »

Campos en los que la IA actual brilla

Es posible que la importancia que revisten para la investigación los sistemas de IA capaces de ganar a campeones de ajedrez o go sea exagerada, pero en cierta medida estos logros podrían tener una relevancia más generalizada. Los juegos como el go o el ajedrez son problemas extremadamente complejos basados en reglas de los cuales disponemos de enormes cantidades de datos de partidas a partir de los cuales pueden aprender los algoritmos del AA. Una versión más reciente de AlphaGo, llamada AlphaZero, aprendió por sí sola a jugar al go, al ajedrez y al shogi a un nivel más elevado que los sistemas precedentes simplemente aplicando las reglas que le habían dado para jugar partidas de entrenamiento, con lo que se eliminó la necesidad de datos de partidas jugadas por seres humanos.

No es casualidad que los campos del mundo real en que los sistemas de IA basados en AA se han aplicado con

mayor éxito sean los que comparten determinadas características con los juegos. El alcance de la tarea que se pide que la IA realice es limitado y está bien definido, y hay disponibles grandes cantidades de datos con los que entrenar de forma efectiva los algoritmos. Aplicaciones que van desde el reconocimiento facial y de matrículas, hasta la capacidad de la máquina para reconocer y descodificar los fonemas que forman el habla humana o incluso las características visuales que definen objetos cotidianos exhiben, en mayor o menor medida, la misma combinación de características.

Sin embargo, en campos como el reconocimiento de objetos por parte de los vehículos autónomos, que debe funcionar con niveles extremadamente elevados de precisión para cumplir los requisitos de seguridad, el rendimiento de los sistemas de AA sigue siendo inferior al que se exigirá. La tarea de interpretar correctamente cada objeto con el que se encuentra el sistema en

nuestro complejísimo entorno diario no es ni limitada ni está bien definida. Por consiguiente, incluso los sistemas de reconocimiento de imágenes más avanzados se quedan cortos (como veremos en la entrevista que sigue con el Dr. Ali Shafti).

Un bot conversacional puede gestionar correctamente consultas sencillas sobre banca o seguros, puesto que el abanico de tareas que debe realizar está limitado por la naturaleza de la conversación y los datos que precisa para hacerlas están disponibles en los registros del cliente o del banco.

No obstante, si un cliente del banco que se siente solo llamara al centro de llamadas con la intención de encontrar a alguien con quien hablar, un operador humano competente y empático podría atender sus necesidades. Los bots conversacionales actuales no tendrían la más remota posibilidad; la tarea está totalmente fuera de su alcance. Su mejor respuesta sería pasar la llamada a un ser humano.



Las tareas titánicas que nos esperan

«El reconocimiento del habla es un buen ejemplo en el que, a día de hoy, disponemos de un rendimiento bastante bueno», explica el profesor Barber. «Sin embargo, todavía es muy superficial, ya que la máquina no entiende realmente, en un sentido profundo, lo que le decimos». Del mismo modo, parece que se han logrado buenos resultados en traducción. Ahora podemos conseguir traducciones automáticas bastante buenas entre dos lenguas, sobre todo si esas lenguas son próximas la una a la otra. No obstante, ¿de verdad entiende la máquina lo que le estamos diciendo? «El punto en el que nos encontramos no tiene nada de malo. El avance obtenido es realmente impresionante, pero nos hallamos en las primeras fases de una tarea titánica. Seguimos sin saber cómo dar el salto a sistemas con capacidades mucho mejores de comprensión profunda. Los gigantes tecnológicos son plenamente conscientes de este salto, y están invirtiendo grandes sumas en

resolver el problema. Si logran resolverlo, la utilidad de cosas como los asistentes digitales se incrementará enormemente».

Además de la incapacidad de la IA de entender el contexto, la intención o el significado no verbalizado, se avecinan otros desafíos. La naturaleza sedienta de datos de los sistemas basados en AA restringe necesariamente los contextos en los que pueden emplearse de forma más efectiva. Tienen dificultades en los entornos en los que escasean los datos. Este es uno de los principales problemas del llamado «aprendizaje por refuerzo», en el que los sistemas basados en IA aprenden de su entorno en lugar de digiriendo ingentes volúmenes de datos de entrenamiento y aprenden a asociar las decisiones con sus consecuencias a largo plazo. Un sistema diseñado por el hombre capaz de aprender de estímulos del entorno del mismo modo que hacemos los seres humanos necesitaría un volumen de información mucho más reducido del que necesitan los sistemas de IA actuales. Dar el salto a un estilo

de aprendizaje con mayor eficiencia de datos es un importante objetivo de la investigación actual.

«Los especialistas en aprendizaje automático están fascinados, desde el punto de vista intelectual, con la idea del aprendizaje por refuerzo porque es, en cierto sentido, la “madre del problema” de la IA: cómo entrenar sistemas con información muy limitada sobre el éxito o el fracaso eventuales de una decisión tomada hoy”, afirma el profesor Barber.

El futuro de la IA

Aunque seguimos muy lejos de la llegada de la «inteligencia artificial general», el profesor Barber defiende que las aplicaciones de la IA en el mundo real, como los vehículos totalmente autónomos, revestirán una enorme importancia desde el punto de vista de la economía. Del mismo modo, el desarrollo de robots capaces de empaquetar con precisión productos para su envío desde almacenes, que continúan siendo entornos esencialmente manuales, tendrá un gran impacto.



El avance obtenido es realmente impresionante, pero nos hallamos en las primeras fases de una tarea titánica. Seguimos sin saber cómo dar el salto a sistemas con capacidades mucho mejores de comprensión profunda. Los gigantes tecnológicos son plenamente conscientes de este salto, y están invirtiendo grandes sumas en resolver el problema. Si logran resolverlo, la utilidad de cosas como los asistentes digitales se incrementará enormemente »»



Los partidarios de la IA defienden que la aplicación generalizada de la robótica y la IA en el mundo empresarial liberará a los humanos de muchas de las tareas monótonas, repetitivas y físicamente exigentes que realizamos ahora simplemente porque la mano de obra humana sigue siendo más barata que los robots. «Desde la Revolución Industrial e incluso antes, hemos usado a los seres humanos como si fueran máquinas», dice el profesor Barber. «¿Supone un buen uso de un ser humano tenerlo detrás del volante de un camión ocho horas al día durante 30 o 40 años? Los humanos podemos hacer cosas mucho mejores. Tenemos capacidades increíbles: empatía, compasión, creatividad... Son cosas en las que las máquinas son muy torpes, y probablemente lo seguirán siendo mucho tiempo. Me apasiona liberar a los seres humanos para que hagan los tipos de cosas que solo nosotros hacemos bien. En ese sentido, la IA es un campo de investigación muy positivo».

Prevé que asistiremos a una transición en la que los seres humanos colaborarán cada vez más con máquinas basadas en IA, realizando las tareas que precisan de más experiencia y aptitudes, y dejando los elementos mundanos y repetitivos a las máquinas.

En segmentos que siguen requiriendo mucho procesamiento manual de tareas estandarizadas, como las operaciones administrativas de grandes bancos e instituciones financieras, evidentemente existe potencial para, en el futuro, sustituir decenas de miles de puestos que ocupan personas por la llamada automatización robótica de procesos, siguiendo la estela de la automatización de las plantas de las fábricas que tuvo lugar a lo largo del siglo XX.

Es comprensible que la perspectiva de una transformación del lugar de trabajo provocada por la IA suscite temores, como reconoce el profesor Barber. «No estoy seguro de que “revolución” sea el término adecuado. Siempre se da un bombo excesivo a estas

cosas. Creo que, en cierta medida, será una evolución. A mi parecer, los seres humanos siempre se revelan extraordinariamente resilientes a la hora de dar significado a su trabajo y a sus vidas personales a pesar de las transformaciones que sucedan en la sociedad». No sorprende que lance una advertencia contra adoptar una postura «demasiado temerosa» sobre la cantidad de empleos actuales que la IA y la robótica podrían sustituir.

Sin embargo, estos problemas no desaparecerán. Los grandes interrogantes para los inversores, las compañías y sus empleados no estarán tan relacionados con los efectos potenciales de la IA y la robótica en la actividad económica, los cuales, con el paso del tiempo, se revelarán profundos. Tendrán más que ver con el alcance y la rapidez de la respuesta que decidan dar los gobiernos y las autoridades reguladoras a las peliagudas preguntas que la IA planteará a nuestras sociedades.



¿Qué es la «verdadera IA»?

A medida que los rumores en torno a esta rama de la informática se han intensificado durante los últimos años, términos como «IA» junto con técnicas relacionadas, como el AA, se han usado de una forma un tanto libre. Ahora, con frecuencia se da el nombre de «IA» a proyectos que los puristas no considerarían IA, aunque comparten algunas herramientas, como el análisis estadístico de ingentes conjuntos de datos. Dado los niveles de impaciencia entre las empresas, los gobiernos y el público en general sobre el potencial de la IA, no sorprende que se intente sacar rédito de esta oleada de interés. De hecho, habrá quien se base en esto para decir que la contratación algorítmica en bolsa no es «verdadera IA», sino simple análisis de datos a gran escala.

En la comunidad académica existe un consenso más claro sobre lo que constituye «verdadera IA», según explica el profesor Barber. «Para mí, la IA es la capacidad de replicar la percepción y el razonamiento humanos, así como nuestras competencias para interactuar con los demás y con el mundo físico».

¿Es importante esta falta de definición de las fronteras? Según el profesor Barber, para el mundo académico es importante definir con claridad el alcance de la disciplina, sobre todo para que las entidades que financian los proyectos entiendan qué se está pagando con su dinero. No obstante, además de esto, hay otros problemas de mayor calado: «Es más importante [que unas definiciones rígidas] que hagamos progresos de verdad para crear sistemas que resulten de utilidad práctica para la humanidad, cosas que a las personas les parezcan interesantes y que de verdad supongan una diferencia positiva en nuestras vidas».

Biografía del catedrático David Barber

David Barber es Director del Centro de Inteligencia Artificial del UCL, cuya finalidad es desarrollar técnicas de IA de última generación.

Tiene numerosos intereses de investigación relacionados con la aplicación de los modelos y el razonamiento probabilísticos.

También es director científico de Re:infer, una empresa de reciente creación centrada en el procesamiento del lenguaje natural que «convierte comunicaciones no estructuradas en datos estructurados para llevar a cabo una acción».

Se licenció en Matemáticas en la Universidad de Cambridge y se doctoró en Física Teórica (Mecánica Estadística) en la Universidad de Edimburgo.



Si desea más información, visite
columbiathreadneedle.com



Información importante: Exclusivamente para uso de inversores profesionales y/o cualificados (no debe entregarse a clientes particulares ni emplearse con ellos). Este documento contiene información publicitaria. Este documento se ofrece exclusivamente con fines informativos y no debe considerarse representativo de ninguna inversión en particular. No debe interpretarse ni como una oferta o una invitación para la compraventa de cualquier título u otro instrumento financiero, ni para prestar asesoramiento o servicios de inversión. **Invertir implica un riesgo, incluyendo el riesgo de pérdida de capital. Su capital está sujeto a riesgos.** El riesgo de mercado puede afectar a un emisor, un sector económico o una industria en concreto o al mercado en su conjunto. El valor de las inversiones no está garantizado y, por lo tanto, los inversores podrían no recuperar el importe inicialmente invertido. **La inversión internacional conlleva ciertos riesgos y volatilidad por la posible inestabilidad política, económica o cambiaria, así como por las diferentes normas financieras y contables. Los valores que se incluyen aquí obedecen exclusivamente a fines ilustrativos, están sujetos a cambios y no deben interpretarse como una recomendación de compra o venta. Los valores que se mencionan pueden o no resultar rentables.** Las opiniones se expresan en la fecha indicada, pueden verse alteradas con arreglo a la evolución de la coyuntura del mercado u otras condiciones y pueden diferir de las opiniones ofrecidas por otras entidades asociadas o afiliadas de Columbia Threadneedle Investments (Columbia Threadneedle). Las decisiones de inversión o las inversiones efectivamente realizadas por Columbia Threadneedle y sus filiales, ya sea por cuenta propia o en nombre de los clientes, podrían no reflejar necesariamente las opiniones expresadas. Esta información no tiene como finalidad prestar asesoramiento de inversión y no tiene en cuenta las circunstancias específicas de los inversores. Las decisiones de inversión deben adoptarse siempre en función de las necesidades financieras, los objetivos, las metas, el horizonte temporal y la tolerancia al riesgo del inversor en cuestión. Las clases de activos descritas podrían no resultar adecuadas para todos los inversores. **La rentabilidad histórica no garantiza los resultados futuros y ninguna previsión debe considerarse garantía de rentabilidad.** La información y las opiniones proporcionadas por terceros han sido recabadas de fuentes consideradas fidedignas, aunque no se puede garantizar ni su exactitud ni su integridad. Ni este documento ni su contenido han sido revisados por ninguna autoridad reguladora.

En Australia: Publicado por Threadneedle Investments Singapore (Pte.) Limited [«TIS»], ARBN 600 027 414. TIS está exenta del requisito de contar con una licencia australiana de servicios financieros en virtud de la Ley australiana de sociedades (*Corporations Act*) y se fundamenta en lo dispuesto por la normativa Class Order 03/1102 relativa a la prestación de servicios financieros y de comercialización a los clientes mayoristas australianos, tal y como se define este término en la sección 761G de la Ley de sociedades de 2001. TIS está regulada en Singapur (número de registro: 201101559W) por la Autoridad Monetaria de Singapur (Monetary Authority of Singapore) de conformidad con la Ley de valores y futuros (*Securities and Futures Act*) (Capítulo 289), que difiere de la legislación australiana.

En Singapur: Publicado por Threadneedle Investments Singapore (Pte.) Limited, 3 Killiney Road, #07-07, Winsland House 1, Singapur 239519, entidad regulada en Singapur por la Autoridad Monetaria de Singapur (Monetary Authority of Singapore) de conformidad con la Ley de valores y futuros (*Securities and Futures Act*) (Capítulo 289). Número de registro: 201101559W. Este documento no ha sido revisado por la Autoridad Monetaria de Singapur.

En Hong Kong: Publicado por Threadneedle Portfolio Services Hong Kong Limited 天利投資管理香港有限公司. Unit 3004, Two Exchange Square, 8 Connaught Place, Hong Kong, firma autorizada por la Comisión de Valores Mobiliarios y Futuros de Hong Kong («SFC») para desarrollar actividades reguladas incluidas en el epígrafe 1 (CE:AQA779). Sociedad registrada en Hong Kong conforme a la Ordenanza de Sociedades (Capítulo 622) con el n.º 1173058.

En Estados Unidos: Productos de inversión ofrecidos a través de Columbia Management Investment Distributors, Inc., miembro de la FINRA. Servicios de asesoramiento proporcionados por Columbia Management Investment Advisers, LLC. En su conjunto, estas entidades se conocen como Columbia Management.

En la región EMEA: Publicado por Threadneedle Asset Management Limited. Registrada en Inglaterra y Gales con el número 573204, Cannon Place, 78 Cannon Street, Londres EC4N 6AG, Reino Unido. Autorizada y regulada en el Reino Unido por la Autoridad de Conducta Financiera (FCA). Este documento lo distribuye Columbia Threadneedle Investments (ME) Limited, sociedad regulada por la Autoridad de Servicios Financieros de Dubái (DFSA). Para distribuidores: Este documento ha sido concebido para ofrecer a los distribuidores información sobre los productos y servicios del Grupo y no está destinado a su posterior divulgación. Para clientes institucionales: La información contenida en este documento no constituye asesoramiento financiero alguno, y está dirigida exclusivamente a personas con el conocimiento adecuado en materia de inversión, que satisfagan los criterios normativos para ser considerados Clientes Profesionales o Contrapartes de Mercado; ninguna otra persona deberá actuar sobre la base de esta información. **Columbia Threadneedle Investments es el nombre comercial en todo el mundo del grupo de sociedades Columbia y Threadneedle.**
columbiathreadneedle.com

09.20 | J30244 | APAC/EMEA: 3202472 | Estados Unidos: 3231271