

DEEP TECH

LA NUEVA OLA

SURFING
TSUNAMIS

air capital


Draper Cygnus

GRIDX

 cites

the GANESHA LAB

LAB
venture builder

Deloitte

 BID | LAB

Este estudio es un aporte de:





“DeepTech no es para una élite. Es fundamental entender su influencia en el desarrollo de soluciones para mejorar la vida de millones de personas en situación vulnerable.”

Irene Arias Hofman, CEO, BID Lab



“Vemos startups de clase mundial en áreas que van más allá de la ciencia, como Spacetech y Blockchain.”

Diego González Bravo, MP, Draper Cygnus



“ALC tiene grandes científicos y estamos trabajando para traducir su capacidad en innovaciones globales.”

Markus Schreyer, MP, The Ganesha Lab



“Los startups de Deep Tech pueden generar nuevas industrias y tienen un papel clave en el desarrollo de la región.”

Carlos Batthyány, MP de Lab+ y Director Ejecutivo del Institut Pasteur de Montevideo

“Deep Tech ofrece oportunidades para tener un impacto positivo en el mundo obteniendo retornos atractivos para inversores.”

Enrique Duhau, LP y Co-fundador de AIR Capital y Presidente de Administración Enrique Duhau



“Invertimos en decenas de startups de Deep Tech y solo estamos comenzando, hay un enorme potencial de crecimiento.”

Matias Peire, Fundador, GridX



“Los startups de ALC están logrando innovaciones que muchos creen imposibles.”

Nicolas Tognalli, MP, CITES



“Creemos que los startups de ALC tienen ventajas estructurales para competir a nivel global.”

Sebastián Alejandro Tapia, Socio, Deloitte



Catalogación en la fuente proporcionada por la
**Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo**
Peña, Ignacio.

Deep tech: la nueva ola/ Ignacio Peña, Micaela Jenik.
p. cm. — (Monografía del BID; 1107)
Incluye referencias bibliográficas.

1. New business enterprises-Latin America. 2. Technological innovations-Latin America. 3. Electronic commerce-Latin America. 4. Financial services industry-Technological innovations-Latin America. 5. Entrepreneurship-Latin America. 6. Venture capital-Latin America. I. Jenik, Micaela. II. BID Lab. III. Título. IV. Serie.
IDB-MG-1107

Códigos JEL: G24, M13, O00, O33, O57

Este informe ofrece fundamentos para entender a alto nivel el efecto del surgimiento del ecosistema de innovación Deep Tech de América Latina y el Caribe (ALC). El reporte tiene únicamente fines educativos y no debería determinar decisiones de inversión. Invertir en startups de tecnología involucra riesgos, requiere expertise y análisis profundos de cualquier oportunidad de inversión. Todas las declaraciones realizadas sobre empresas son perspectivas y puntos de vista de los autores y no son de ninguna forma respaldo o recomendación para comprar, vender o mantener ningún activo. Los autores, los sponsors y BID Lab pueden tener acciones en las empresas que aparecen en el documento.

Palabras clave: América Latina, Innovación, Cambio tecnológico, Venture Capital, Ecosistema emprendedor, Crecimiento exponencial, Biotecnología, Deep Tech.

Autores: Ignacio Peña, Micaela Jenik

Diseño gráfico: Candelaria Peña & Guillermina Ogando

Las imágenes en el reporte son de iStock, Freepik, Wikimedia, Wikipedia, ONU, 123rf, Tesla, Figure, Form Energy, IBM, Liliium, Quaise, Open Water, FeedVax, Zippedi, Kingo, Satellogic, Stamm, NotCo, Bioceres, Establishment Labs, Moolec, Puna Bio, LabCentral, Intel, BYD, SpaceX, The Engine, Gobierno de Buenos Aires, NYCEDC.

Copyright © 2023 Banco Interamericano de Desarrollo. Este trabajo cuenta con licencia de Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-Sin obras derivadas (CC-IGO BY-NC-ND 3.0 IGO) licencia (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducido con reconocimiento al BID y por todo propósito no-comercial. No se permite trabajo derivado.

Cualquier conflicto relacionado al uso de trabajos del BID que no pueda ser resuelto amistosamente debe ser sometido a arbitraje según las reglas UNCITRAL. El uso del nombre BID para cualquier uso fuera de reconocimiento, y el uso del logo BID debe estar sujeto a un permiso separado con licencia escrita entre BID y el usuario y no está autorizado como parte de esta licencia CC-IGO.

Notar que el link antes mencionado incluye términos y condiciones adicionales de la licencia.

Las opiniones expresadas en este trabajo son de los autores y no necesariamente reflejan las creencias del BID, su Junta Directiva, o los países que representa, ni tampoco del MIF (BID Lab), Comité de Donantes o los países que representa.



**SURFING
TSUNAMIS**

Este documento fue preparado por Surfing Tsunamis.

Contacto

Ignacio Peña (pena.ignacio@icloud.com)

**Candelaria Peña &
Guillermina Ogando**

Diseño Gráfico

Contacto

Candelaria Peña (pena.candelaria@gmail.com)
www.candelariapena.com

M. Guillermina Ogando (mguilleogando@gmail.com)
www.behance.net/mguilleogando



Contacto

Marcelo Cabrol (marceloca@iadb.org)
Ana Luisa Albarran (analuisaal@iadb.org)

Agradecimientos

Este informe es el producto de un trabajo en equipo en colaboración con BID Lab, AIR Capital, CITES, Deloitte, Draper Cygnus, The Ganesha Lab, GridX y Lab+.

Todos los análisis contenidos en este estudio fueron desarrollados por un equipo compuesto por Micaela Jenik, Federico Sioli, Tobias Polacek, Candelaria Peña y Guillermina Ogando, bajo el liderazgo de Ignacio Peña.

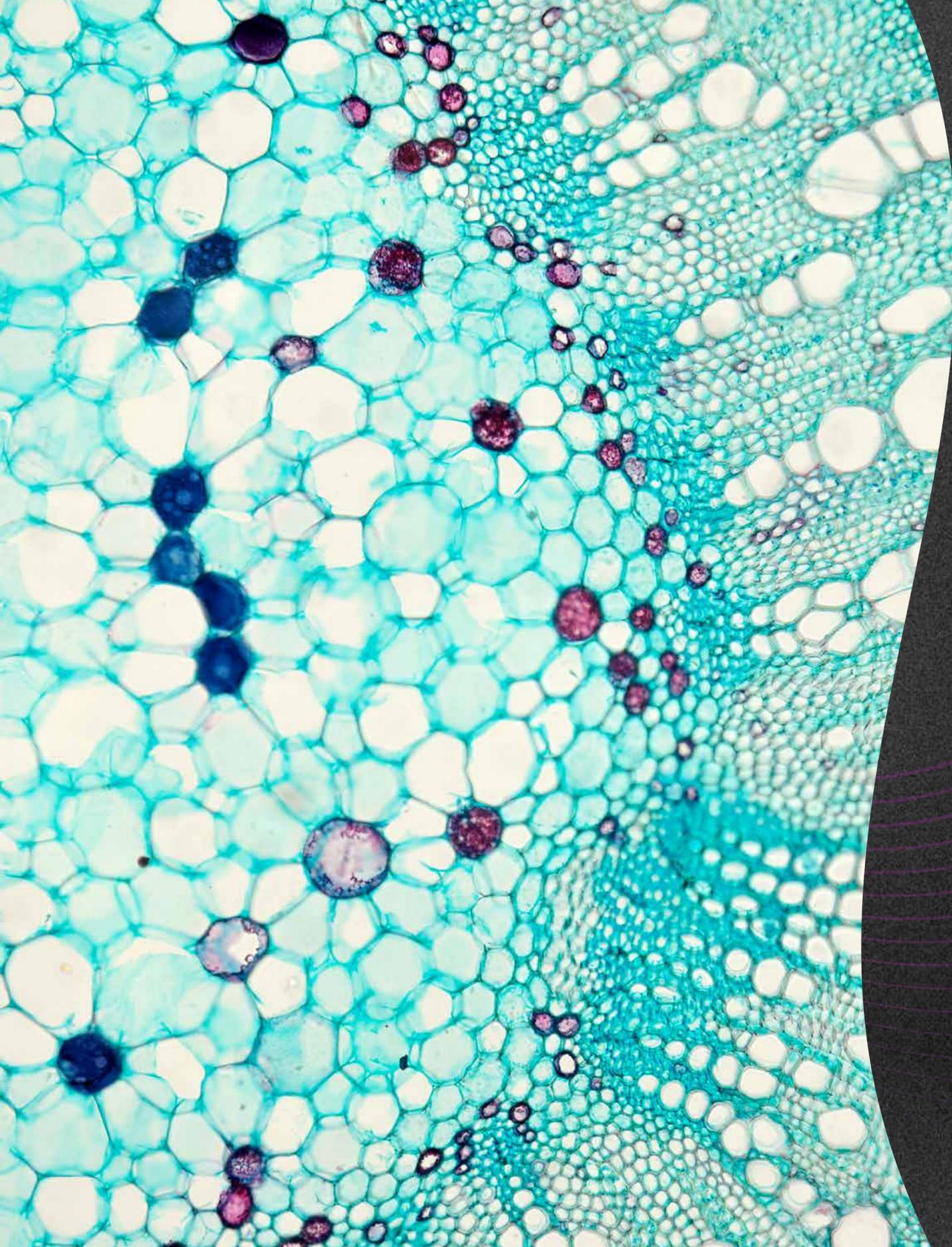
El informe fue enriquecido por valiosos aportes de los equipos patrocinadores, incluyendo a Ana Luisa Albarran (BID Lab), Irene Arias Hofman (BID Lab), Pedro Blas (BID Lab), Marcelo Cabrol (BID Lab), Ana Castillo (BID Lab), Ruben Doboïn (BID Lab), William Ernest Mondol (BID Lab), Maria Elena Nawar (BID Lab), Edgar Adrián Parra Oyervides (BID Lab), Gonzalo Rivas (BID), Andrés Rubio (BID Lab), Carlos Batthyány (Lab+), Alejandro Duhau (AIR Capital), Enrique Duhau (AIR Capital), Paul Elberse (Lab+), Ariel Gigante (Deloitte), Diego Gonzalez Bravo (Draper Cygnus), Matías Peire (GridX), Ignacio Plaza (Draper Cygnus), Daniel Salvucci (Draper Cygnus), Markus Schreyer (The Ganesha Lab), Sebastián Alejandro Tapia (Deloitte), Nicolás Tognalli (CITES) y Arturo Torres (Draper Cygnus).

La calidad del informe también se mejoró significativamente gracias a las generosas contribuciones y puntos de vista de diversos actores del ecosistema, incluyendo a Lino Barañao (Ex Ministro de Ciencia y Tecnología), Luis Barletta (Feedvax), Lisandro Bril (Oikos), Carmelo Cintron (SOSV), Andrés Cuesta (Trampoline), Lucas Delgado (Emerge), Rodrigo Diez (Novo Space), Dominique Duhau (Nanotica Agro), Varinka Farren (Hub APTA), Rocío Fonseca Chamorro (Emerge Lab), Susana García Robles (Capria), Carolina Gutierrez (Asesora Senior en innovación), Juan Francisco Llamazares (Stamm), German Losada (Vemo), Gabriel Mantovani Bottós (Vesper Ventures), Daina Paulikas (Asesora en Deep Tech), Guy Perelmuter (GRIDS), Ilan Rosenberg (Arcomed Labs), Rogelio de los Santos (Dalus), Daniel Scachi (Aceleradora Litoral), Marina Simian (Oncoliq), Luis Stein (Asesor de innovación), Silvia Torres Carbonell (IAE) y Federico Trucco (Bioceres).

Queremos expresar nuestro especial agradecimiento a Gabriel Perez de Pitanga, quien no solo generosamente dedicó unas horas a compartir sus valiosas perspectivas sobre el ecosistema brasileño, sino que también compartió algunos de sus análisis y nos presentó a actores clave del ecosistema.

Índice

Resumen ejecutivo	07
Capítulo 1 Deep Tech transformará el mundo	21
Capítulo 2 Deep Tech puede transformar ALC	41
Capítulo 3 El ecosistema Deep Tech de ALC está despegando	67
Capítulo 4 Aprovechando el potencial de Deep Tech en ALC	86
Apéndices	
Perfiles de países	111
Perfiles de startups	119
Terminología y metodología	143
Bibliografía	146



RESUMEN EJECUTIVO

El estudio en números

El ecosistema Deep Tech de ALC está despegando

340

Startups de Deep Tech de ALC con fondeo institucional

El Deep Tech de ALC ya presenta significativa creación de valor

US\$8
mil millones

Valor total del ecosistema Deep Tech de ALC

Los startups de Deep Tech de ALC presentan retornos atractivos

22-30%

Retorno anual neto de un fondo de Deep Tech líder a nivel global

El pool de talento de ALC ofrece ventajas importantes

5-10x

Ventaja de costo de startups de ALC

Deep Tech puede tener un impacto positivo importante en la región

+100x

Potencial de crecimiento a largo plazo del ecosistema Deep Tech de ALC

15

Fondos y aceleradoras basadas en ALC con foco en Deep Tech

3

Startups de Deep Tech con valor superior a US\$500 millones

US\$1 millón

Valor actual de US\$600 invertidos en la primera ronda de Bioceres (2001)

871 mil

Personas realizando I+D STEM en ALC

+4% GDP

Potencial de aumento del PBI regional por I+D privado

65

Fondos y aceleradoras locales e internacionales invirtiendo en Deep Tech de ALC

98

Startups de Deep Tech con valor superior a US\$10 millones

72%

Retorno bruto medio de las inversiones de SOSV en ALC entre 2015 y 2023

10 mil

Personas trabajando en startups de Deep Tech de ALC

+7% GDP

PBI adicional esperado por IA generativa en la próxima década

14

Países ALC que tienen startups con fondeo institucional

US\$2
mil millones

Capital levantado por startups de Deep Tech de ALC

44x

Crecimiento de las inversiones fondos VC en startups Deep Tech de ALC

~5 mil

Personas realizando R&D en startups de Deep Tech de ALC

+US\$100
mil millones

Exportaciones adicionales potenciales de servicios basados en conocimiento desde ALC en 10 años con IA

Estamos presenciando un **Big Bang** de innovación en Deep Tech

Robótica

Robots para gestión de almacenes
Robots para gestión de tiendas
Exo-esqueletos
Drones para entregas
Robots humanoides
Robots de minería submarina

Spacetech

Satélites pequeños
Nano y pico satélites
Cohetes reutilizables
Mega constelaciones satelitales
Internet basada en espacio
Servicios celulares espaciales
Manufactura espacial
Reingreso preciso a Tierra
Comunicación satelital via láser

Biotecnología

Biomateriales
Carne cultivada
Biomanufactura
Agricultura molecular
Software de edición genética
Secuenciación genética avanzada
Fermentación de precisión
Algoritmos de plegamiento y diseño de proteínas
CRISPR
Proteínas alternativas
Semillas modificadas genéticamente
Bioimpresión
Biosensores

Blockchain

Web3
Contratos inteligentes
Criptomonedas
Billeteras digitales

Mobilidad avanzada

Vehículos eléctricos
Vehículos autónomos
eVTOLS (vehículos de despegue y aterrizaje vertical eléctricos)
Hyperloop
Aviones eléctricos
Aviones supersónicos e hipersónicos
Transporte espacial Tierra-Tierra

Inteligencia artificial

Modelos de lenguaje de gran escala
Chatbots avanzados
Modelos multimodales
Modelos de difusión
Texto a imagen, video y sonido
Algoritmos de recomendación avanzados
Agentes autónomos

Energías limpias

Energía eólica y solar avanzada (ej. paneles de perovskita)
Baterías avanzadas
Geotermia profunda
Transmisión de ultra alto voltaje
Hidrógeno verde
Redes eléctricas inteligentes
Microredes eléctricas
Tecnologías de captura de carbono
Fusión nuclear
Transmisión inalámbrica de energía

Nanotecnología

Nanosensores
Nanopartículas para entrega de medicamentos
Nanomateriales
Nanorobots
Nanocápsulas

Manufactura avanzada

Robots industriales
Internet de las Cosas Industrial
Gemelos digitales
Nanomanufactura
Procesamiento laser
Impresoras 3D avanzadas
- Metales
- Resinas
- Multimateriales
- Etc.
Construcción con impresoras 3D

Materiales avanzados

Grafeno
Seda de araña sintética
Bioplásticos
Nanotubos de carbono
Cuero basado en hongos
Superconductores
Cristales fotónicos
Fibras de carbono
Metamateriales

Tecnología de la salud

Vacunas ARN mensajero
Pacientes en chip
Sistemas de IA para desarrollo de medicinas
Interfaces cerebro-computadora
Terapias con células madre
Robots quirúrgicos
Terapias genéticas
Medicina regenerativa
Implantes impresos en 3D

Computación infinita

Dispositivos móviles
GPUs
Computación cuántica
5G-6G
Realidad aumentada/virtual
Internet de las cosas
Comunicaciones cuánticas
Internet cuántica
Biocomputación
Metaverso
Edge computing
Fotonica y optoelectrónica
Fot[onic

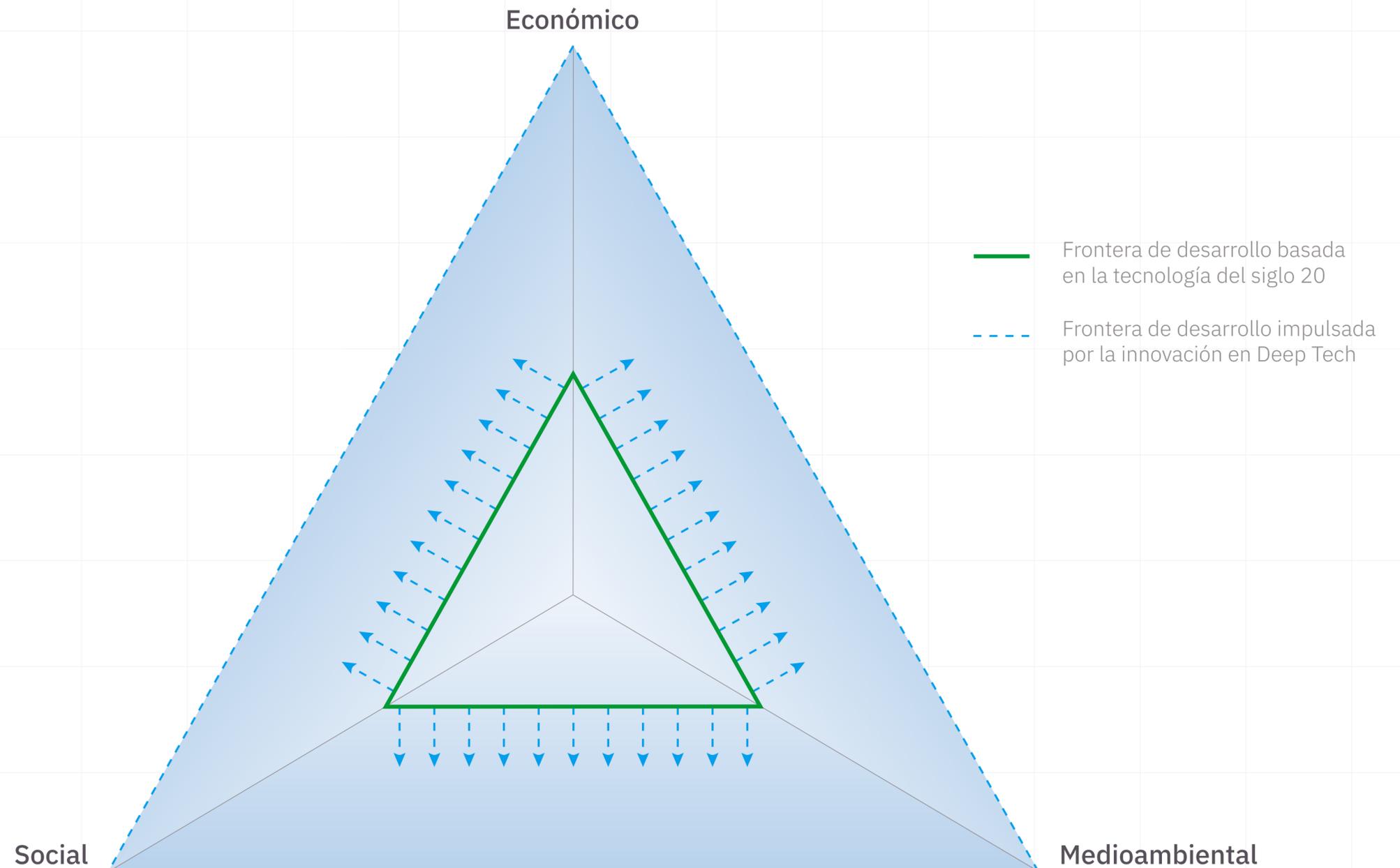
Deep Tech expande radicalmente las fronteras del desarrollo

Factores globales como el cambio climático, los altos niveles de endeudamiento y el envejecimiento de la población, dificultarán el progreso de ALC dentro del actual paradigma tecnológico. Los líderes de la región se enfrentan a una creciente dificultad para lograr un equilibrio entre el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

La innovación Deep Tech ofrece una oportunidad para que los países de ALC superen los obstáculos para el desarrollo. Tecnologías de vanguardia como la inteligencia artificial, la energía solar, los vehículos eléctricos, la biotecnología, la manufactura avanzada y la banda ancha espacial abren nuevos caminos para el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental en la región.

La energía solar es un ejemplo destacado. Su amplia adopción puede reducir los costos de electricidad, estimular el crecimiento económico. Desde el punto de vista social, puede ayudar a reducir la brecha socioeconómica al crear empleos y al suministrar electricidad a comunidades remotas y desatendidas. Desde el punto de vista ambiental, la transición a la energía solar reduce las emisiones de carbono de la región. Al aprovechar estas y otras oportunidades presentadas por Deep Tech, ALC puede superar los desafíos existentes y avanzar hacia un futuro más sostenible e inclusivo.

El desplazamiento impulsado por Deep Tech de las tres fronteras de desarrollo más relevantes



Las startups de ALC están desarrollando innovaciones impresionantes en Deep Tech



Innovaciones disruptivas para la salud, estética y reconstrucción mamaria



Proveedor totalmente integrado de soluciones productivas para cultivos diseñadas para facilitar la transición de la agricultura hacia la neutralidad de carbono



IA utilizada para hacer alimentos a base de plantas que lucen, huelen y saben igual que los de origen animal



Instalación de biotecnología reducida a un bioreactor de escritorio todo en uno, plug & play, 100 veces más eficiente



Plataforma escalable de observación de la Tierra con la capacidad de re-mapear todo el planeta con alta frecuencia y alta resolución



Proteínas animales reales cultivadas en plantas, utilizadas como alternativa para desarrollar ingredientes alimentarios



Extremófilos utilizados como insumos biológicos para la agricultura con el fin de restaurar el suelo, aumentar los rendimientos y reducir las emisiones



Vacunas orales para peces, fáciles de usar, rentables para el productor, sin estrés para los peces y que reducen el uso de antibióticos



Robótica y análisis de datos para la gestión de inventario en el sector minorista y bienes de consumo



Robótica y análisis de datos para la gestión de inventario en el sector minorista y bienes de consumo

Construir startups de Deep Tech desde ALC es más fácil que nunca

A pesar de los escépticos, consideramos que el ecosistema de startups de Deep Tech en ALC está medio lleno y se está llenando rápidamente.

Varios factores específicos de ALC están catalizando su crecimiento. Estos incluyen una creciente comunidad de investigadores y ingenieros capacitados, ventajas de costos para el desarrollo tecnológico, valoraciones iniciales más bajas que prometen altos retornos y el aprovechamiento de la inmensa biodiversidad de ALC. Un ecosistema de apoyo cada vez más sólido, que incluye aceleradoras, fondos de capital de riesgo, programas universitarios y políticas gubernamentales, fortalece aún más este crecimiento. Los casos de éxito sirven como prueba de concepto, mientras que un modelo de negocio replicable de Deep Tech en ALC ofrece una hoja de ruta para nuevas startups.

Además, crear startups que nacen globales desde países emergentes es más fácil que nunca. Hoy, más que nunca, estos startups pueden acceder a las mismas herramientas y las mismas informaciones que sus pares en otras regiones. Los ciclos de innovación más cortos y la caída en el costo de las herramientas de innovación también disminuyen los requerimientos de capital y disminuyen aún más las posibles desventajas respecto de startups de otras regiones.

Fuentes: SOSV, Bioceres, análisis de Surfing Tsunamis

El vaso se está llenando: factores que impulsan el crecimiento del ecosistema de startups de Deep Tech en ALC

US\$1 millón

es el valor actual de US\$600 invertidos en la primera ronda de Bioceres (2001)

72%

retorno bruto promedio de inversiones de SOSV en ALC entre 2015 y 2023

- Valuaciones atractivas para startups de etapa temprana
- Disponibilidad de un amplio pool de talento
- Costos de talentos más bajos que en mercados desarrollados
- Ecosistema de inversores en crecimiento
- Oportunidades validadas por casos de éxito
- Modelo de negocio Deep Tech emergente en ALC
- Menores riesgos debido a los ciclos de innovación más rápidos y baratos
- Oportunidad de apalancarse en la biodiversidad de ALC
- El mundo es plano: nuevas herramientas permiten a startups nacer globales
- Enormes oportunidades de disrupción y creación de valor



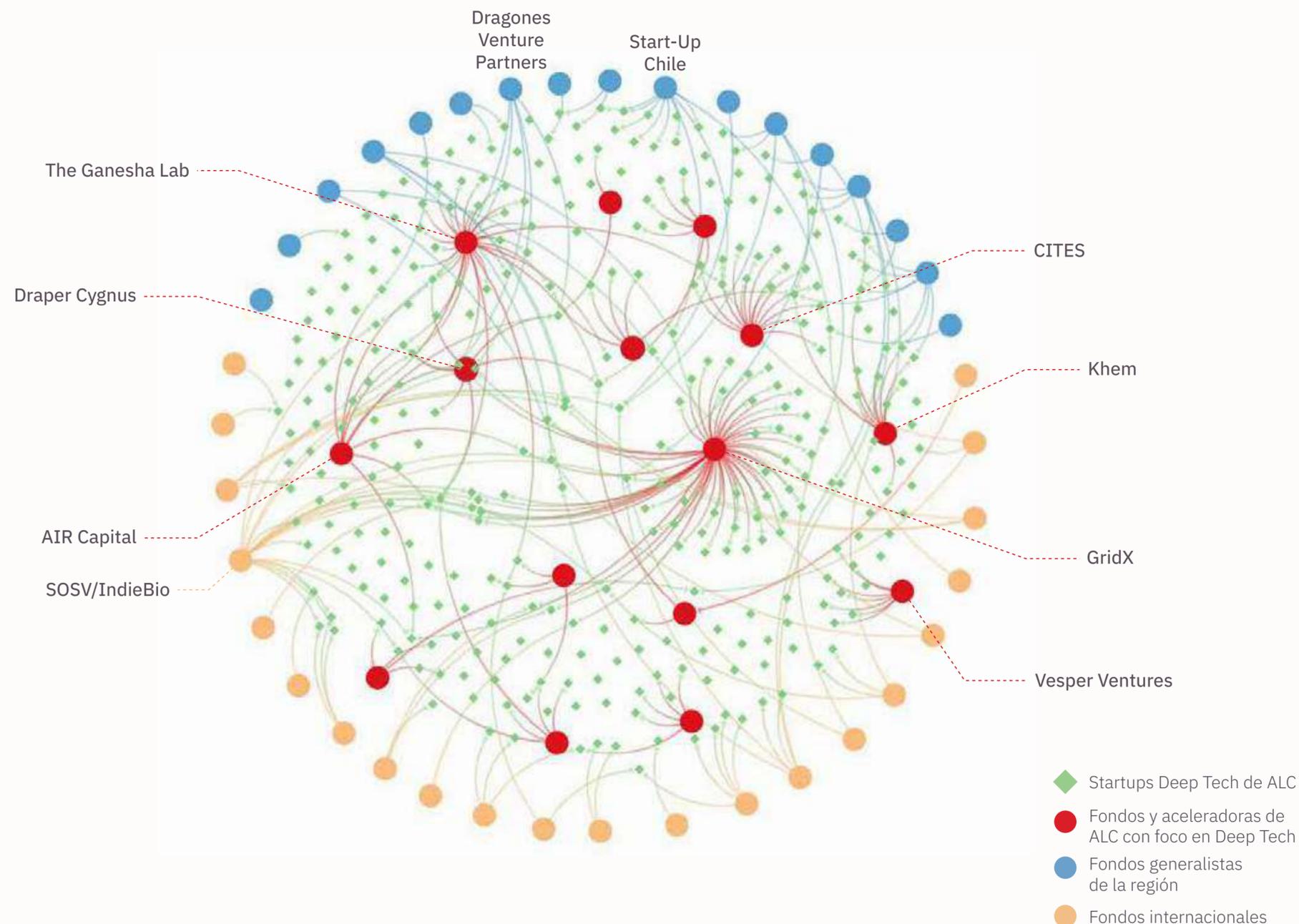
El ecosistema de Deep Tech de ALC comienza a presentar un rico entramado entre inversores y startups

El gráfico muestra todas las startups respaldadas por inversores en el ecosistema utilizando pequeños rombos, representa a los inversores con círculos coloreados según su perfil y traza las conexiones de inversión entre ellos con líneas.

Los inversores de ALC con foco en las startups de Deep Tech se encuentran en el centro del gráfico, desempeñando un papel vital en el ecosistema. Es destacable que dos inversores en etapas tempranas, GridX (con 56 startups) y The Ganesha Lab (con 28), están fomentando activamente el ecosistema con un importante flujo de startups. Otros inversores, tanto regionales como internacionales, ocupan las regiones exteriores del gráfico y contribuyen con un número menor de inversiones, pero en algunos casos de mayor monto.

Una excepción a este patrón es SOSV/IndieBio, un fondo global líder en el espacio de biotecnología. Este fondo ha invertido en 30 startups de la región y desempeña un papel destacado en su desarrollo. Es destacable su contribución significativa que incluye la inversión en NotCo, una de las startups más exitosas del ecosistema, que no fue invertida por fondos de la región.

Ecosistema Deep Tech de startups y fondos de inversión



La revolución de las startups de Deep Tech ha llegado a 14 países de ALC

Catorce países de la región de ALC ya originaron startups de Deep Tech respaldadas por inversionistas. Estos países abarcan todas las subregiones de ALC, lo que demuestra que la oportunidad de Deep Tech es relevante para toda la región.

Argentina, Brasil y Chile representan la mayoría de las startups (30%, 30% y 19%, respectivamente). Estos países cuentan con ecosistemas de capital emprendedor bien desarrollados y albergan una importante concentración de investigadores especializados en campos relacionados con Deep Tech. En los próximos años, anticipamos que México y Colombia ganarán mayor influencia y que nuevos países construirán sus propios ecosistemas.

Chile, Brasil y Argentina también desempeñan un papel central en cuanto a la valoración total de las startups (representando el 25%, 23% y 23% del valor agregado de las startups en la región, respectivamente). Pero Costa Rica se destaca con el cuarto ecosistema más valioso, que representa el 22% del valor del ecosistema en la región, lo que demuestra que los beneficios de la revolución de Deep Tech se extienden más allá de los países más grandes.



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

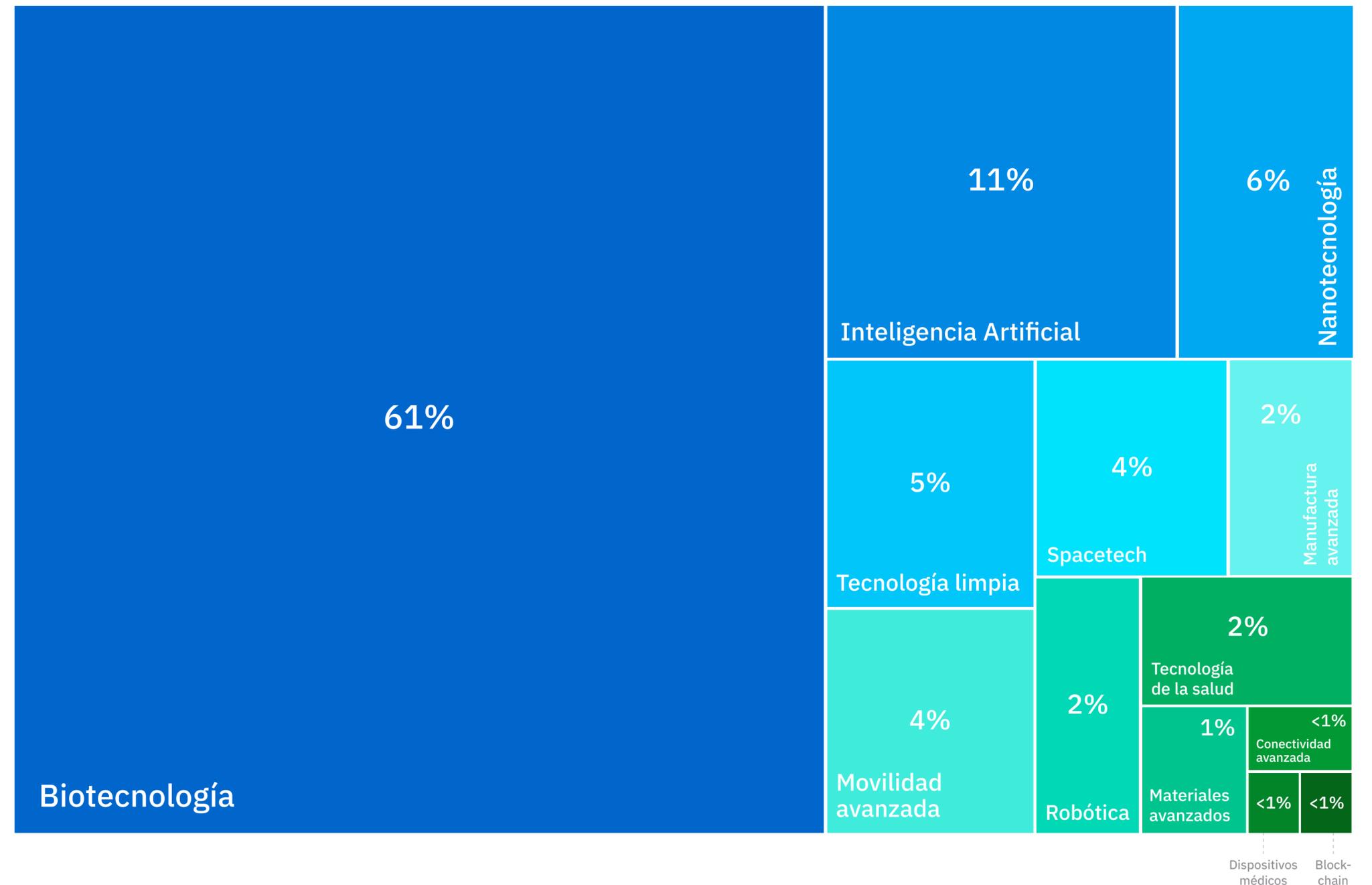
Biotecnología y IA concentran el 72% de las startups pero el ecosistema incluye múltiples sectores tecnológicos

La biotecnología representa la mayor parte (61%) de las startups de Deep Tech en la región de ALC. El segundo sector más activo es la Inteligencia Artificial (IA), que representa el 11% de las startups involucradas en la innovación de Deep Tech. En este caso, nos referimos específicamente a las startups que utilizan IA para abordar desafíos complejos, como el desarrollo de alternativas basadas en plantas para productos animales que sean atractivas y nutritivas.

Otros sectores emergentes incluyen la nanotecnología (6% de las startups), tecnología limpia (5%), *spacetech* (4%), movilidad avanzada (4%), robótica (2%), fabricación avanzada (2%), tecnología de la salud (2%), materiales avanzados (1%), dispositivos médicos y otros (<1%).

Se espera que la biotecnología siga siendo un campo prominente debido a sus conexiones con la alimentación y la agricultura, la disponibilidad de biodiversidad y la abundancia de profesionales talentosos. Sin embargo, los avances y la disminución de los costos en plataformas clave como cohetes reutilizables, IA, automóviles autónomos, paneles solares y robótica humanoides se espera que fomenten un mayor crecimiento y diversificación en varias tecnologías, al hacer que estas tecnologías sean más accesibles y factibles para las startups de los países de ALC.

Distribución del número de startups de Deep Tech por sector tecnológico



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

24 startups de Deep Tech en ALC ya han alcanzado valoraciones superiores a los US\$50 millones

La historia de éxito más destacada en Deep Tech hasta la fecha es Auth0, una empresa de ciberseguridad que fue adquirida por Okta de Estados Unidos por US\$6,5 mil millones en 2021. Dado que esta empresa fue adquirida, no la incluimos en nuestro mapa del ecosistema regional.

Actualmente, existen 24 empresas en el ecosistema de ALC que tienen un valor superior a los US\$50 millones. La empresa más valiosa en el ecosistema regional es Establishment Labs, una empresa de dispositivos médicos de Costa Rica que cotiza en NASDAQ y tiene un valor de US\$1,8 mil millones. Le siguen NotCo, una empresa de tecnología alimentaria, y Bioceres, una empresa de biotecnología agrícola, ambas valoradas en más de US\$500 millones.

Hay 9 empresas en el rango de US\$100 millones a US\$500 millones y otras 12 empresas en el rango de US\$50 millones a US\$100 millones. Tanto Satellogic como Moolec, que son empresas con acciones en bolsa, alcanzaron valores mayores pero experimentaron una disminución significativa en sus valoraciones en el último año.

Compañías de Deep Tech de ALC con un valor superior a US\$50 millones



El sector Deep Tech de ALC puede multiplicarse por 20 veces en la próxima década

Si bien el ecosistema de Deep Tech de ALC tiene el potencial de crecer más de cien veces a largo plazo, esta expansión llevará tiempo. Los ecosistemas necesitan tiempo para madurar, los inversores y los gestores de fondos necesitan generar confianza y fortalecer sus habilidades, las políticas de apoyo requieren tiempo para implementarse y se debe cultivar una cultura emprendedora. En la próxima década, nuestro análisis muestra que hay espacio para aumentar en 20 veces las inversiones de capital de riesgo en Deep Tech de la región. El número de startups y el valor del ecosistema pueden seguir trayectorias similares.

Esta estimación se apoya en tres pilares. En primer lugar, las inversiones de capital de riesgo en startups de Deep Tech europeas crecieron 18 veces en la última década, de €1 mil millones en 2012 a €18 mil millones en 2022. En segundo lugar, las inversiones globales de capital de riesgo en ALC aumentaron de \$378 millones en 2012 a \$7,8 mil millones en 2022, es decir, más de 20 veces en una década.

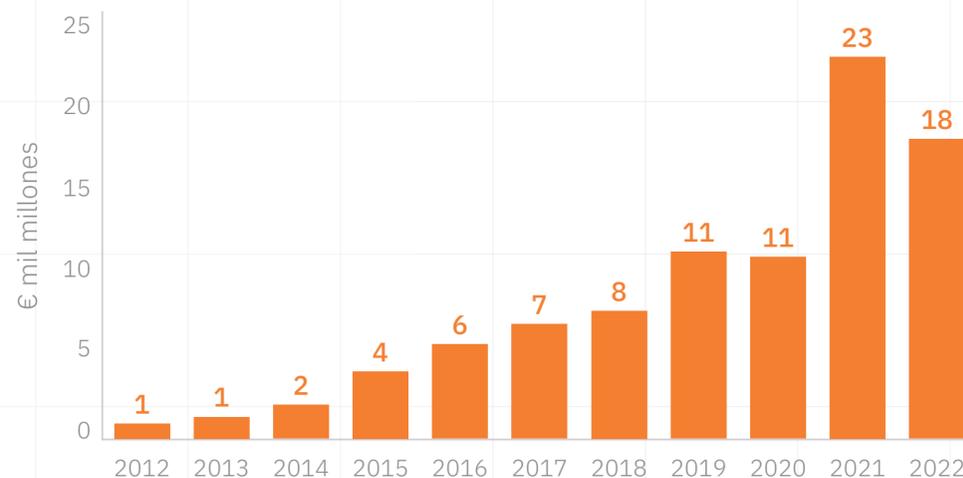
Finalmente, la tendencia se alinea con la progresión histórica de las inversiones de Deep Tech en ALC. Estas crecieron de \$96 millones (0,59% del total de inversiones de capital de riesgo en ALC) en 2020 a \$172 millones (2,2%) en 2022, mostrando una sólida trayectoria ascendente que sería consistente con un crecimiento de más de 18 veces en la próxima década.

El sector de Deep Tech ofrece una gran promesa para los próximos años, especialmente considerando que la convergencia de nuevas tecnologías se está acelerando, lo que crea un mayor potencial de crecimiento. Por supuesto, factores externos, como un entorno sostenido de tasas de interés elevadas, podrían afectar este potencial. Sin embargo, es probable que los factores estructurales que obstaculizan el crecimiento económico global impulsen a los bancos centrales a mantener niveles de tasas más bajas una vez que se controle la inflación.

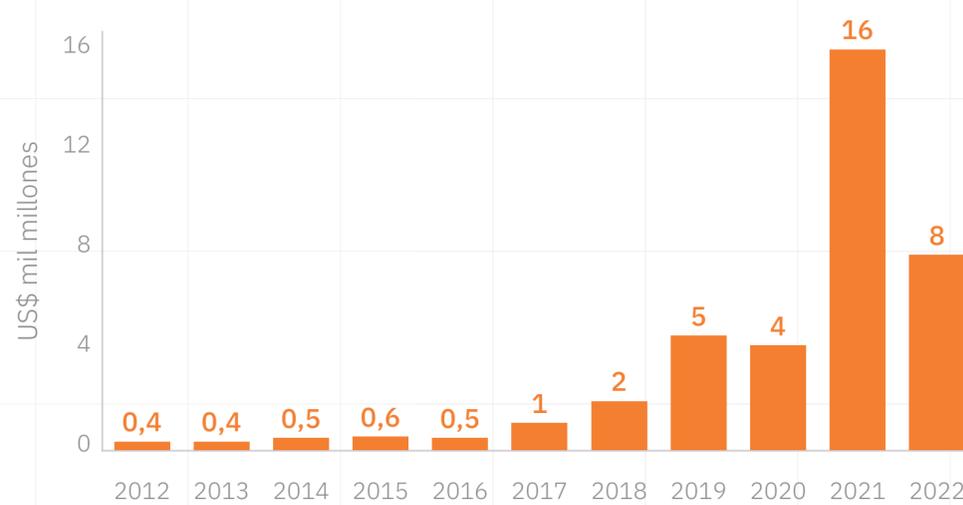
Fuentes: DealRoom, LAVCA, análisis de Surfing Tsunamis

Análisis del potencial de crecimiento de Deep Tech en ALC en la próxima década

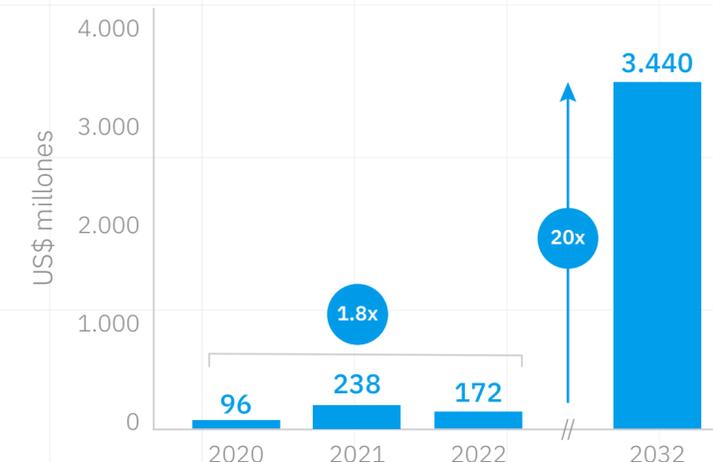
La inversión de capital de riesgo en startups de Deep Tech europeas creció 18 veces en 10 años



La inversión de capital de riesgo en startups de ALC creció 20 veces en 10 años



La inversión de capital de riesgo en Deep Tech en ALC puede crecer 20 veces



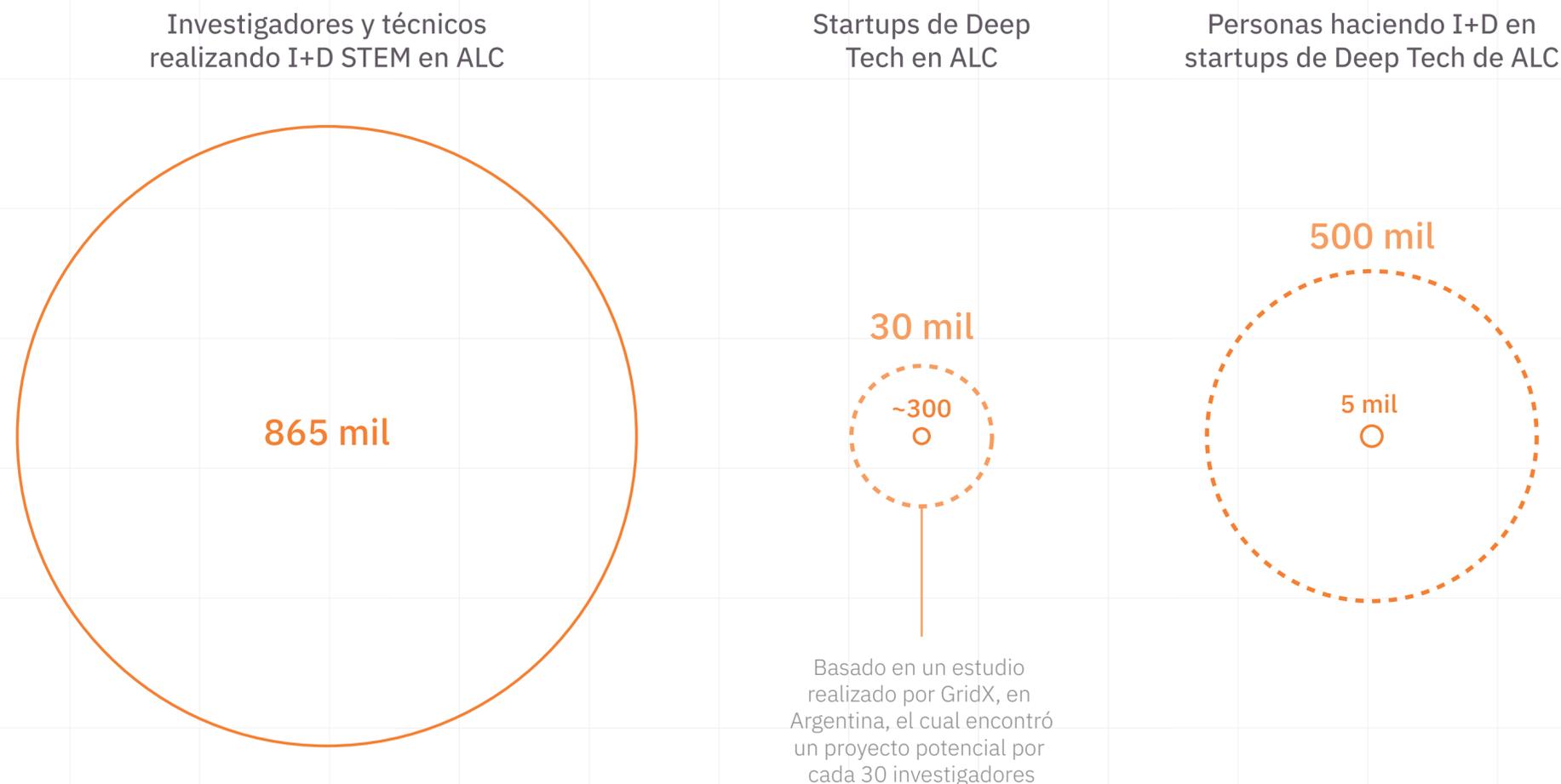
El *pool* de capital humano en ALC permite un crecimiento de 100 veces

Más allá de las restricciones impuestas por la falta de capital de riesgo (VC), el principal limitante estructural para el potencial de crecimiento de un ecosistema de Deep Tech es la disponibilidad de talento calificado para realizar I+D, y el ecosistema de ALC está lejos de alcanzar este límite.

Actualmente, hay aproximadamente 10 mil empleados en las startups de Deep Tech de ALC. A medida que las startups crecen, requieren más personal en roles gerenciales, administrativos, comerciales y de producción, lo que reduce el porcentaje de empleados dedicados a I+D. La proporción específica de investigadores entre estos empleados es desconocida debido a limitaciones de datos. Sin embargo, basándonos en nuestra experiencia invirtiendo en las startups de Deep Tech de la región, estimamos que menos de la mitad de sus empleados están involucrados en I+D. Esto implicaría que actualmente menos del 1% de las personas que trabajan en I+D en la región está empleada en startups.

Incluso asumiendo un crecimiento de 100 veces en el número de startups y capital recaudado, todavía habría espacio para expandirse. Esto es especialmente cierto considerando que hay un gran pool de ingenieros y científicos que actualmente no se dedica a I+D y que el crecimiento del ecosistema atraerá nuevos talentos al mundo Deep Tech.

Pool de talento necesario para lograr un crecimiento de 100 veces



El ecosistema de Deep Tech de Brasil tiene el potencial de crecimiento más alto de la región

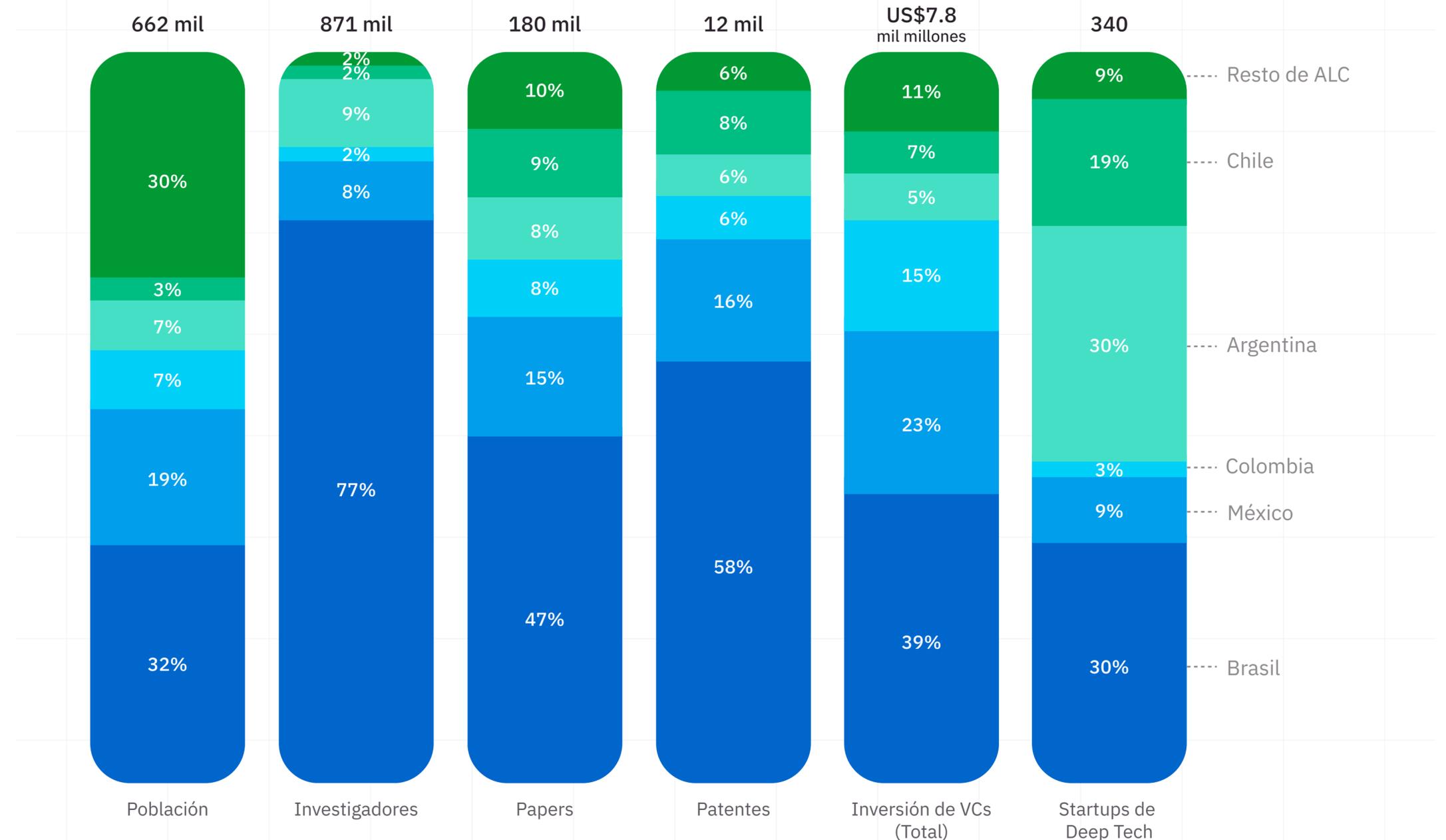
Argentina y Chile emergen como destacados pioneros en el panorama de las startups de Deep Tech en la región, representando el 33% y el 17% de la actividad, respectivamente. Sin embargo, anticipamos un declive gradual en la participación relativa de Argentina y Chile a medida que otros países comiencen a realizar su potencial.

Brasil, México y Colombia se destacan por su potencial aún no aprovechado. Representan 44% de las startups, pero emplean al 87% de los investigadores, contribuyen al 80% de las patentes y generan el 70% de los documentos científicos.

Entre estos países, Brasil se destaca por su gran número de investigadores (77% de ALC), contribuciones en documentos (47%) y presentación de patentes (58%), pero solo tiene el 33% de las startups. Esta discrepancia puede atribuirse, en parte, al modelo de startups digitales predominante en Brasil, que se enfoca en el mercado local y requiere una mentalidad diferente en comparación con el modelo global de Deep Tech. Sin embargo, es difícil imaginar que este problema no se solucione con el tiempo.

La oportunidad sin explotar en el resto de ALC también es significativa. La actividad de startups en el resto de ALC (7% de ALC) está por debajo del número de documentos científicos publicados (10%), pero la mayor oportunidad en estos países radica en cerrar la brecha entre el número de investigadores (2%) y la población que representan (30%).

Población, investigadores, artículos y patentes por país en ALC



Fuentes: WIPO, LAFA, Banco Mundial, RICYT, análisis de Surfing Tsunamis

Se necesita un enfoque integrado para realizar el potencial de Deep Tech

Para aprovechar plenamente el potencial de la revolución de Deep Tech, América Latina y el Caribe (ALC) debe adoptar un enfoque integrado que aborde tanto los desafíos a corto como a largo plazo, y que aborde tanto los problemas más amplios de la sociedad como del ecosistema de Deep Tech, creando en última instancia un ciclo virtuoso de transformación. Las formas más inmediatas de lograr impacto son acelerar la adopción de nuevas tecnologías y establecer programas de fondos de contrapartida (*matching funds*) que generen una sólida base de startups de etapa temprana.

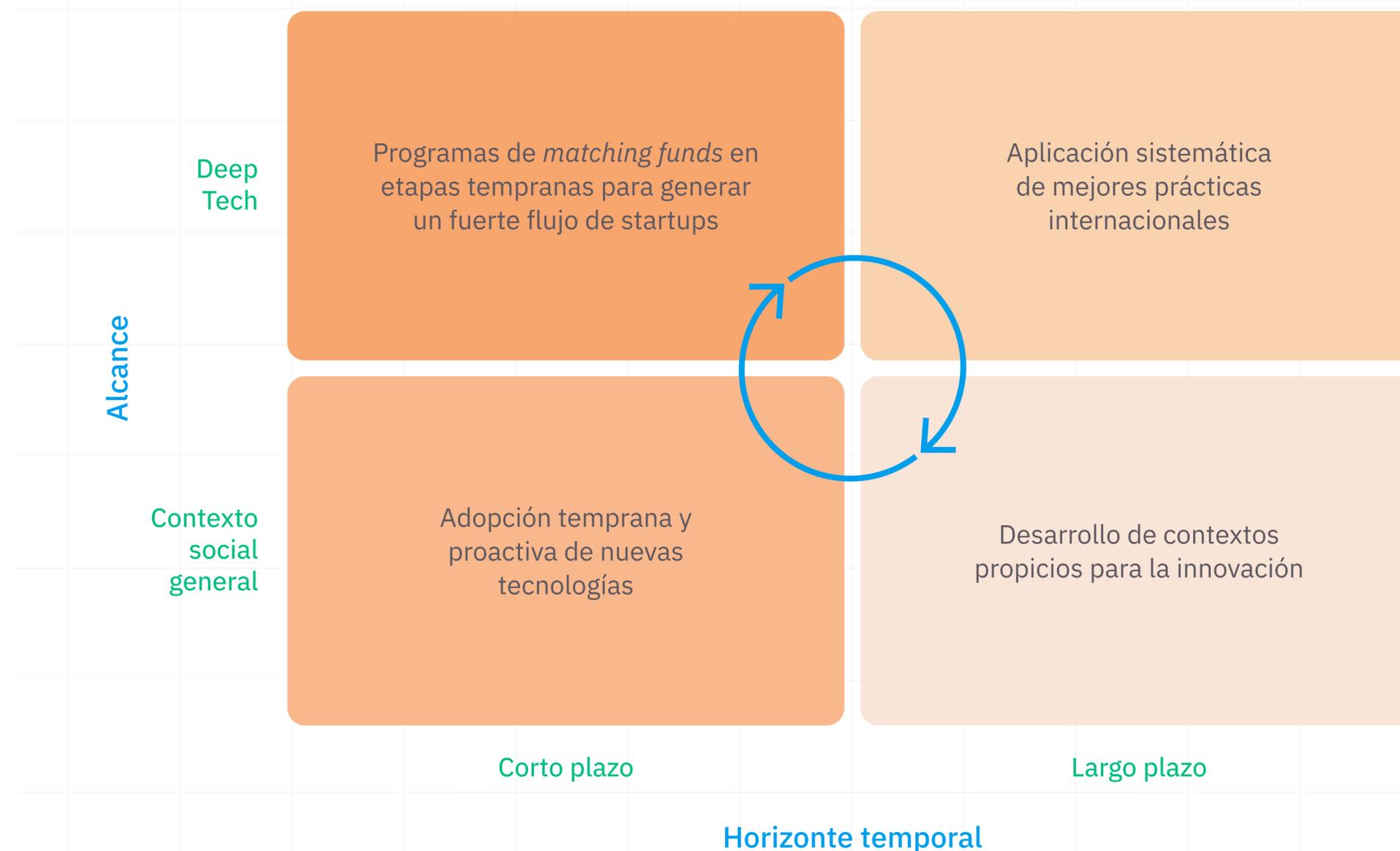
Para lograr un éxito aún mayor, la región puede replicar las mejores prácticas del desarrollo de ecosistemas de Deep Tech. Con este fin, hemos desarrollado una lista de herramientas que destaca iniciativas clave, basada en experiencias internacionales y regionales, que presentamos en las próximas páginas.

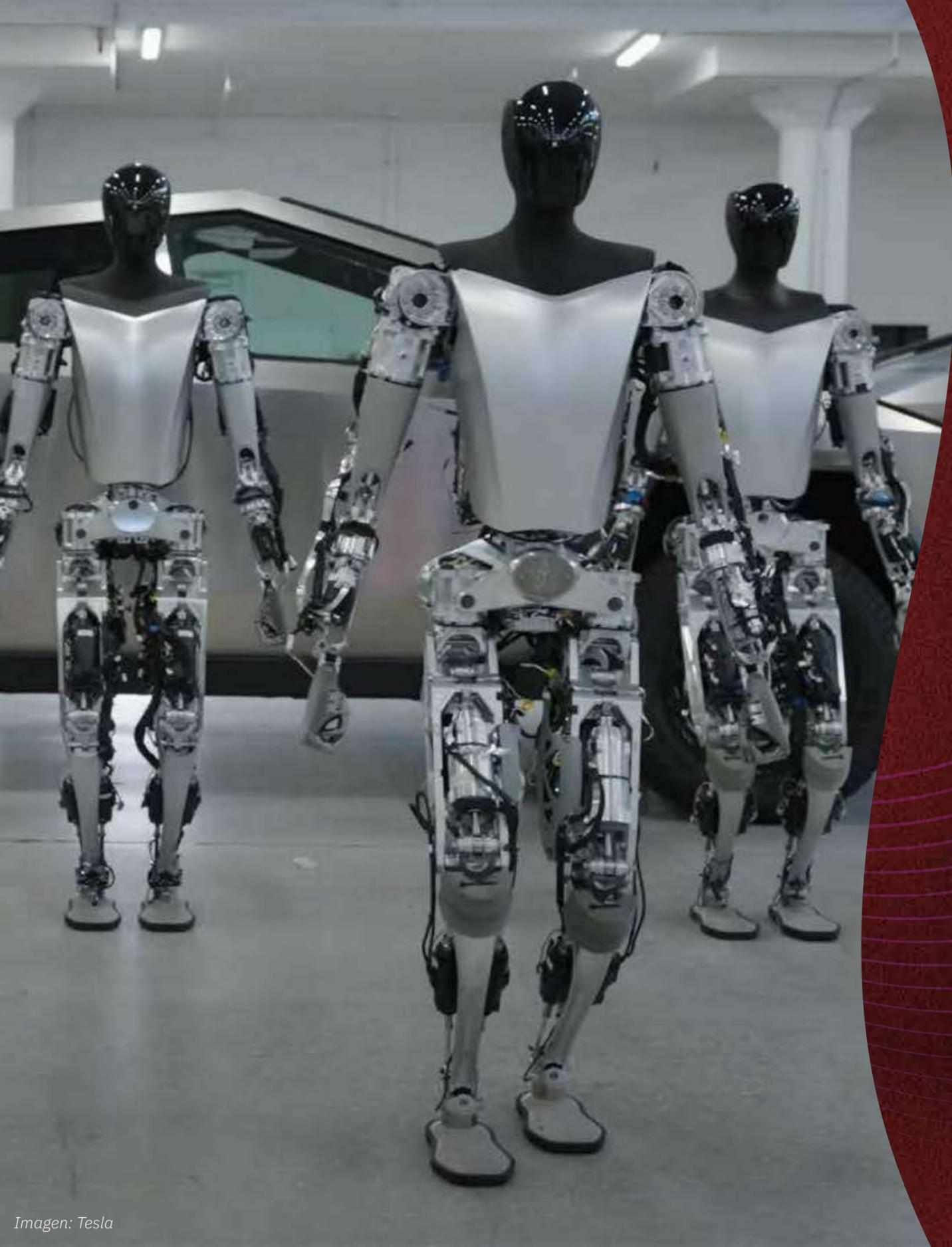
Finalmente, la región debe trabajar para mejorar su entorno institucional, abordando la corrupción, que es esencial para una buena formulación de políticas, y centrándose en los pilares más amplios de las instituciones, la infraestructura y el entorno de mercado.

En la parte restante de este capítulo, profundizaremos la mayoría de estos factores en más detalle.

Fuentes: GridX, RICYT, análisis de Surfing Tsunamis

Principales desafíos para desbloquear todo el potencial de Deep Tech en ALC





Capítulo 1

DEEP TECH TRANSFORMARÁ EL MUNDO

Necesitamos soluciones rápidas y escalables para afrontar los grandes desafíos de nuestro mundo

Seres humanos

Sobreendeudamiento

Envejecimiento poblacional

Tensiones geopolíticas

Crisis financiera y bancaria

Alta desigualdad de ingresos

Riesgo de nuevas pandemias

Planeta

Cambios climáticos extremos

Calentamiento global

Deforestación

Perdida de biodiversidad

Agotamiento de las reservas de peces en los océanos

Desertificación



70%

de los adultos a nivel mundial piensan que sus hijos tendrán peores condiciones de vida

US\$23 billones

es el costo anual estimado producido por el cambio climático para el 2050

1 millón

especies en riesgo de extinción

Factores estructurales pueden desacelerar el crecimiento económico global

El crecimiento económico global sostenido e inclusivo es crucial para mejorar la calidad de vida de una población en expansión, especialmente de los más necesitados. Pero los formidables obstáculos del creciente endeudamiento global, el envejecimiento de las poblaciones en las principales economías y el cambio climático son problemas enormes y plantean desafíos sustanciales para la prosperidad económica del futuro.

La perspectiva a mediano plazo para la economía global parece sombría. Una reciente encuesta global de Pew Research revela que el 70% de los adultos espera un declive en la futura calidad de vida de sus hijos.

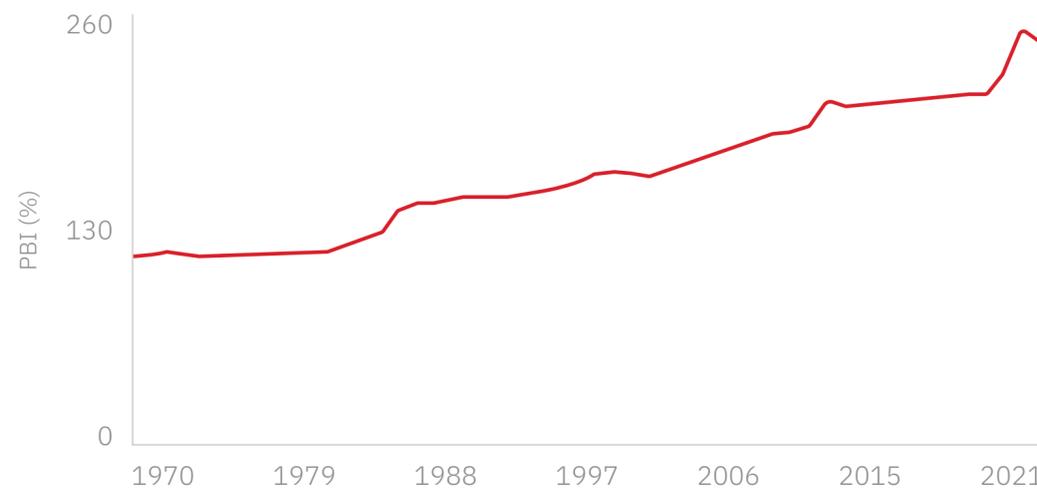
La deuda global ha alcanzado un nivel sin precedentes del 247% del PBI en 2021 y la mayoría de las economías desarrolladas luchan con el envejecimiento de sus poblaciones, ejerciendo una creciente presión sobre los presupuestos gubernamentales.

Grandes economías enfrentan un colapso de su población en edad de trabajo. En Europa, este segmento alcanzó un máximo de 502 millones en 2010 y caerá a 317 millones para el 2100 (63% del pico). Japón enfrenta una situación más grave, con su pico en 87 millones en 1994 y una proyección de 37 millones para el 2100 (42% del pico). En China la población en edad de trabajo estaba en 998 millones en 2015, pero se proyecta que disminuirá a 378 millones para el 2100 (38% del pico).

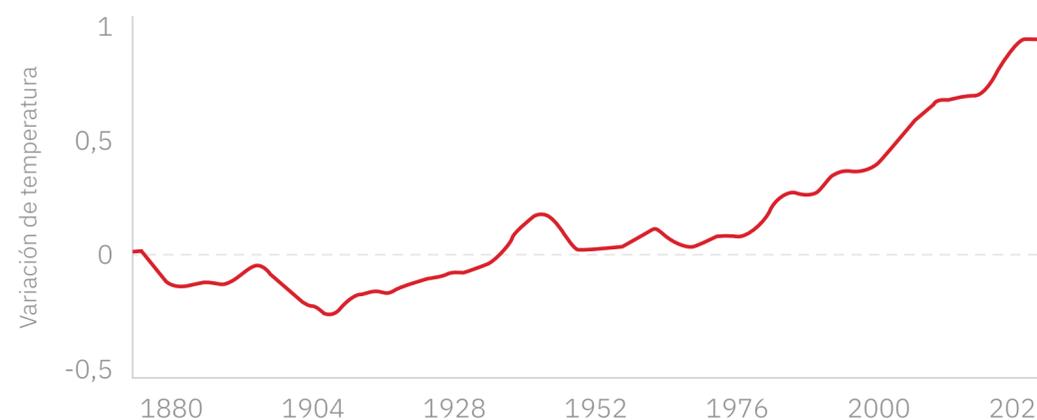
Las emisiones continúan impulsando el calentamiento global. A lo largo de los siglos XX y XXI, los niveles de CO2 en la atmósfera han aumentado un 40%, superando concentraciones nunca vistas en al menos 2 millones de años. El aumento en la temperatura media global en relación con 1850-1900 ya ha superado 1°C, y los científicos advierten que estamos peligrosamente cerca de superar el umbral de 2°C. Las consecuencias incluyen cargas económicas, sociales y ambientales de largo alcance.

Ejemplos de factores estructurales que pueden ralentizar el crecimiento global

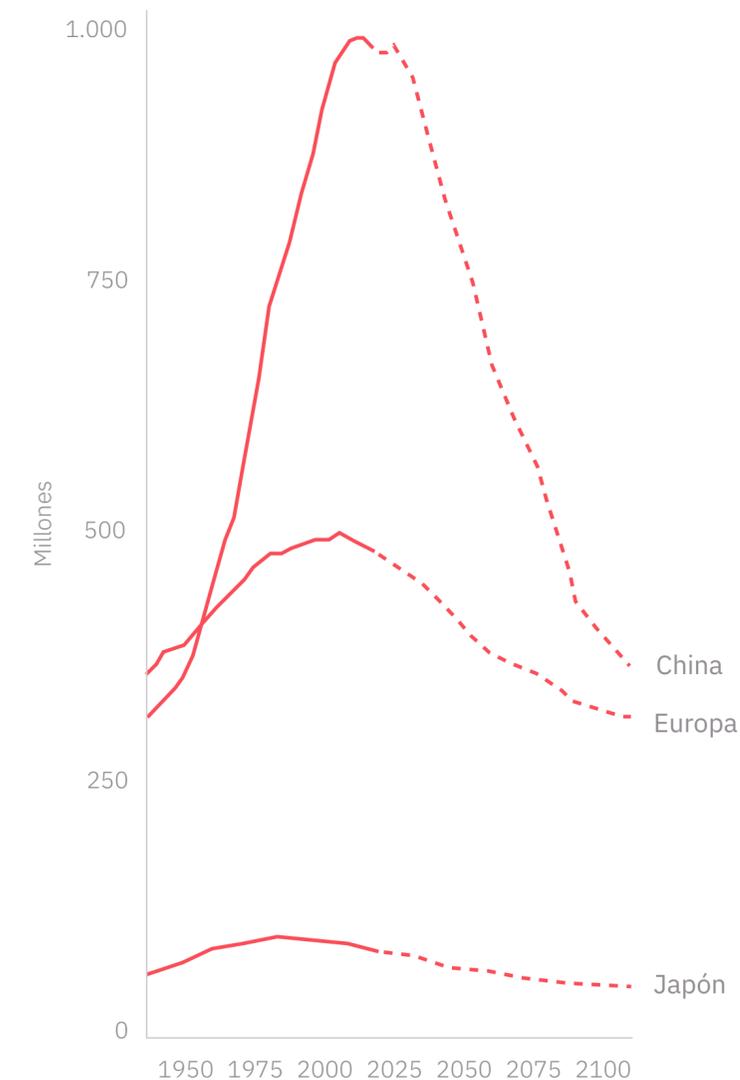
Deuda global como porcentaje del PBI



Índice global de temperatura tierra-océano



Población en edad de trabajo en algunas de las principales economías del mundo



Fuentes: IMF, Our World in Data, UK Met Office, análisis de Surfing Tsunamis

Mejorar vidas a gran escala requiere innovación radical.

Para el 2030, los humanos necesitaremos:



2 planetas

para sostener la calidad de vida actual



5 planetas

para que todos puedan disfrutar de la calidad de vida de Estados Unidos

>10x

es la magnitud de las mejoras en la matriz productiva mundial para mejorar la calidad de vida, acomodar a la creciente población mundial y revertir la degradación ambiental

Esto requiere Deep Tech.

El desarrollo sostenible requiere innovación en Deep Tech

Cuando contrastamos los enormes desafíos que mencionamos anteriormente con los objetivos básicos de desarrollo como lograr la erradicación de la pobreza, cero hambre y proporcionar educación de calidad para todos, es fácil ver que cualquier agenda ambiciosa de desarrollo económico requiere soluciones revolucionarias.

Es crucial reconocer que abordar simultáneamente los desafíos sustanciales que enfrentan tanto la humanidad como el planeta demandan innovación radical. Los desafíos que encontramos en relación a las personas y el planeta están profundamente arraigados e interconectados. Los enfoques tradicionales y los avances incrementales son insuficientes para abordar la magnitud de problemas globales como la pobreza, la desigualdad, el cambio climático y el agotamiento de recursos.

Consideremos, por ejemplo, el desafío de combatir el cambio climático. Esto exige no solo mejoras incrementales basadas en las fuentes de energía de combustibles fósiles existentes, sino también la invención y adopción generalizada de nuevas tecnologías limpias capaces de reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero al mismo tiempo que reducen el costo de la energía.

Lo que realmente necesitamos son soluciones transformadoras centradas en el ser humano que nos impulsen hacia un futuro más sostenible y equitativo. Esto solo se puede lograr adoptando la innovación en Deep Tech y fomentando cambios paradigmáticos en nuestros principales sistemas de producción.

Ejemplo: Los Objetivos de Desarrollo de la ONU requieren una innovación radical



Deep Tech puede permitirnos transformar la economía

La innovación en Deep Tech nos permite reducir significativamente el costo de las necesidades básicas y minimizar nuestro impacto ambiental.

Exploremos algunos ejemplos ilustrativos. La energía, un catalizador crucial para el desarrollo económico, representa un mercado de US\$12 billones. Los paneles solares surgieron como la fuente de energía más barata de la historia. No solo crean muchos más empleos que los combustibles fósiles, sino que también producen 13-16 veces menos emisiones que el gas natural. Las curvas de aprendizaje indican que los costos deberían disminuir en un 75% en la próxima década. Además, los avances revolucionarios como los paneles de perovskita flexibles, desarrollados por instituciones prestigiosas como el MIT y Stanford, tienen el potencial de reducir los costos hasta 10 veces en comparación con los niveles actuales.

La demanda de alimentos accesibles y nutritivos es otra necesidad fundamental que impulsa un mercado global valorado en US\$12 billones. Las soluciones de biotecnología, como la fermentación de precisión y la carne cultivada, tienen el potencial de reducir los costos de 5 a 10 veces, reducir los tiempos de producción de 10 a 20 veces y disminuir las emisiones en 10 veces, todo ello utilizando 10 a 100 veces menos tierra y recursos hídricos.

El transporte limpio, económico y seguro también puede convertirse en una realidad a través de la implementación de vehículos autónomos eléctricos. Líderes de la industria como Tesla, Baidu, Mobileye y Cruise están implementando y refinando activamente esta tecnología, que tiene el potencial de salvar 4 millones de vidas anualmente reduciendo la contaminación y los accidentes mientras disminuye las emisiones de 5 a 10 veces. Además, se proyecta que el impacto en la productividad será sin precedentes, con Ark Invest estimando un potencial impulso de US\$26 billones a la economía global para 2030.

	 ENERGÍA US\$12 billones	 ALIMENTOS US\$12 billones	 TRANSPORTE US\$13 billones
Tipo de tecnología	Energía solar	Fermentación de precisión y carne cultivada	Vehículos eléctricos autónomos
 Impacto en los seres humanos	5-10x menor costo +10x más empleos por GWh instalado	5-10x menor costo 10-20x más rápido	US\$26 billones aumento del PBI para 2030 (incluyendo el tiempo ahorrado) 4M de vidas salvadas anualmente
 Impacto en el planeta	13-16x menos emisiones que los combustibles fósiles	100x menor requisito de tierras productivas +10x Eficiencia en el uso del agua	5-10x reducción de emisiones

¿Qué es Deep Tech?

El término Deep Tech fue acuñado en 2014 por Swati Chaturvedi, de Propel(X), quien lo definió de la siguiente manera: “Las empresas de Deep Tech están construidas sobre descubrimientos científicos tangibles o innovaciones de ingeniería. Tratan de resolver los grandes desafíos que realmente afectan al mundo. Por ejemplo, creando un nuevo dispositivo médico o una técnica para combatir el cáncer, soluciones de data analytics para ayudar a los agricultores a producir más alimentos, o una solución de energía limpia que reduzca el impacto humano en el cambio climático.”

Alrededor del 90% de las startups en ALC (América Latina y el Caribe) se centran en las capas superiores del stack tecnológico. Por ejemplo, mientras una startup de ALC puede enfocarse en desarrollar una aplicación de e-Commerce o Fintech para la App Store, empresas de Deep Tech como Apple están ocupadas desarrollando dispositivos revolucionarios como el iPhone.

Mientras que las startups digitales tradicionales se centran en la innovación de productos o modelos de negocio en niveles superiores del stack tecnológico, las startups de Deep Tech van más allá y afrontan riesgos tecnológicos significativos. Operan en la vanguardia de varios campos como biotecnología, inteligencia artificial, robótica, blockchain, ciencia de materiales avanzados, fotónica, electrónica y computación cuántica.

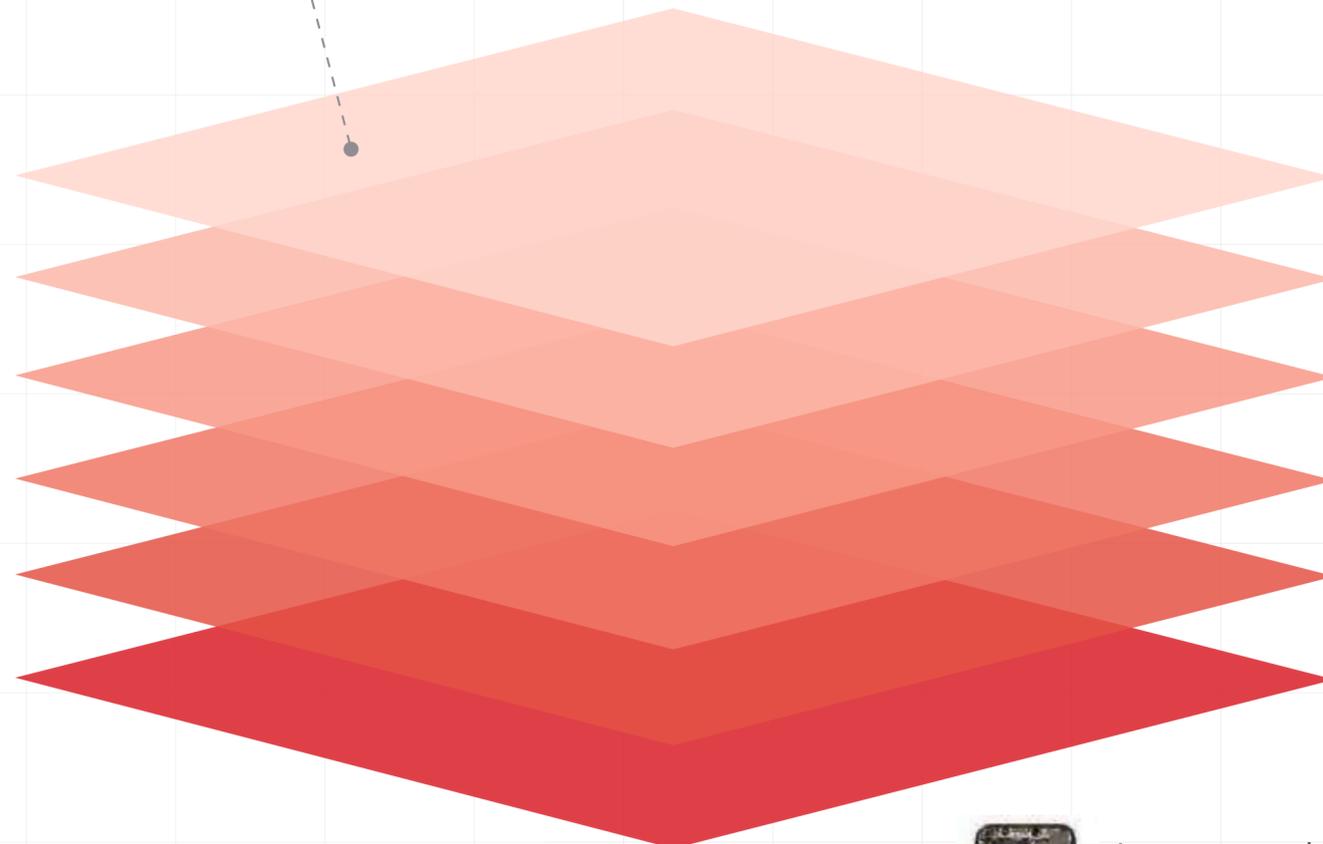
Deep Tech implica esfuerzos sustanciales de investigación y desarrollo, a menudo conduciendo a capacidades habilitadoras profundas y diferenciación significativa. Estas empresas tienen el potencial de catalizar cambios, establecer nuevas industrias y perturbar las existentes.

Comparación entre una startup tradicional de ALC y una startup Deep Tech

Ejemplo: Stack tecnológico de un teléfono inteligente



Más del 90% de las startups de ALC se centran en la camada tecnológica superficial
Ejemplo: una startup de ALC desarrollando una aplicación de comercio electrónico



Las empresas de Deep Tech innovan en las camadas tecnológicas más profundas
Ejemplo: Apple desarrollando el iPhone

Estamos presenciando un **Big Bang** de innovación en Deep Tech

Robótica

Robots para gestión de almacenes
Robots para gestión de tiendas
Exo-esqueletos
Drones para entregas
Robots humanoides
Robots de minería submarina

Spacetech

Satélites pequeños
Nano y pico satélites
Cohetes reutilizables
Mega constelaciones satelitales
Internet basada en espacio
Servicios celulares espaciales
Manufactura espacial
Reingreso preciso a Tierra
Comunicación satelital via láser

Biotecnología

Biomateriales
Carne cultivada
Biomanufactura
Agricultura molecular
Software de edición genética
Secuenciación genética avanzada
Fermentación de precisión
Algoritmos de plegamiento y diseño de proteínas
CRISPR
Proteínas alternativas
Semillas modificadas genéticamente
Bioimpresión
Biosensores

Blockchain

Web3
Contratos inteligentes
Criptomonedas
Billeteras digitales

Mobilidad avanzada

Vehículos eléctricos
Vehículos autónomos
eVTOLS (vehículos de despegue y aterrizaje vertical eléctricos)
Hyperloop
Aviones eléctricos
Aviones supersónicos e hipersónicos
Transporte espacial Tierra-Tierra

Inteligencia artificial

Modelos de lenguaje de gran escala
Chatbots avanzados
Modelos multimodales
Modelos de difusión
Texto a imagen, video y sonido
Algoritmos de recomendación avanzados
Agentes autónomos

Energías limpias

Energía eólica y solar avanzada (ej. paneles de perovskita)
Baterías avanzadas
Geotermia profunda
Transmisión de ultra alto voltaje
Hidrógeno verde
Redes eléctricas inteligentes
Microredes eléctricas
Tecnologías de captura de carbono
Fusión nuclear
Transmisión inalámbrica de energía

Nanotecnología

Nanosensores
Nanopartículas para entrega de medicamentos
Nanomateriales
Nanorobots
Nanocápsulas

Manufactura avanzada

Robots industriales
Internet de las Cosas Industrial
Gemelos digitales
Nanomanufactura
Procesamiento laser
Impresoras 3D avanzadas
- Metales
- Resinas
- Multimateriales
- Etc.
Construcción con impresoras 3D

Materiales avanzados

Grafeno
Seda de araña sintética
Bioplásticos
Nanotubos de carbono
Cuero basado en hongos
Superconductores
Cristales fotónicos
Fibras de carbono
Metamateriales

Tecnología de la salud

Vacunas ARN mensajero
Pacientes en chip
Sistemas de IA para desarrollo de medicinas
Interfaces cerebro-computadora
Terapias con células madre
Robots quirúrgicos
Terapias genéticas
Medicina regenerativa
Implantes impresos en 3D

Computación infinita

Dispositivos móviles
GPUs
Computación cuántica
5G-6G
Realidad aumentada/virtual
Internet de las cosas
Comunicaciones cuánticas
Internet cuántica
Biocomputación
Metaverso
Edge computing
Fotonica y optoelectrónica
Fot[onic

Estamos presenciando un **Big Bang** de innovación en Deep Tech

El mundo necesita innovación radical. Afortunadamente, la revolución de Deep Tech ya está en marcha. Nos encontramos en las etapas iniciales de la revolución tecnológica más disruptiva de la historia, presenciando un aumento sin precedentes de nuevas tecnologías en varios dominios como IA, computación cuántica, biología sintética, vehículos eléctricos, paneles solares, baterías, interfaces cerebro-computadora, realidad aumentada, vehículos autónomos, vacunas de ARNm, mega-constelaciones de satélites de órbita terrestre baja (LEO), cohetes reutilizables, robots humanoides y blockchain.

Aunque muchas de estas tecnologías se han estado desarrollando durante décadas, ahora han alcanzado puntos de inflexión en términos de costo y funcionalidad, allanando el camino para una adopción masiva acelerada. Por ejemplo, la Inteligencia Artificial, antes confinada a los laboratorios universitarios, ha progresado rápidamente en los últimos años, con la implementación de modelos de aprendizaje profundo en áreas como motores de búsqueda, sistemas de recomendación de comercio electrónico y reconocimiento facial. Además, han surgido plataformas de IA revolucionarias como ChatGPT de OpenAI y GPT-4, MidJourney, Stable Diffusion y productos similares de Microsoft, Adobe y NVIDIA, acompañados de una gran cantidad de agentes autónomos de código abierto como AutoGPT, llevando la revolución de la IA a nuevas alturas.

La convergencia de estas tecnologías está impulsando el desarrollo de soluciones innovadoras y acelerando aún más el ritmo de los ciclos de innovación. La velocidad a la que se están adoptando estas plataformas no tiene precedentes, con ChatGPT acumulando sus primeros 100 millones de usuarios en solo dos meses, superando

el crecimiento de Instagram en 15 veces y Uber en 35 veces. De manera similar, han surgido agentes autónomos de código abierto basados en GPT-4 solo unas pocas semanas después del lanzamiento del producto.

Estamos transitando rápidamente hacia un mundo donde la ciencia ficción se convierte en realidad, disrumpiendo todas las industrias a un ritmo acelerado. Las implicaciones de esta revolución serán vastas, y requerirán que las personas salgan de sus zonas de confort y se adapten al cambio.

Si bien algunos pueden buscar desacelerar o detener este ritmo de cambio, es crucial reconocer que la revolución de la Deep Tech es inevitable. Los intentos por impedirla en un área geográfica, como Occidente, solo resultarán en una ventaja para otras regiones. Es fundamental que evitemos las enormes consecuencias negativas de una adopción tardía de estas tecnologías. Nuestro objetivo debe ser aprovecharlas de forma inteligente para mejorar vidas, restaurar el medio ambiente y construir un futuro mejor.

En la página anterior, presentamos un mapa que describe algunas de las tecnologías más poderosas que emergen de la innovación de Deep Tech. Detrás de cada tecnología, numerosas startups de todo el mundo compiten para mejorar nuestras vidas y curar el planeta.

Ejemplos de eventos recientes...

El Gobierno de Estados Unidos anuncia que se ha logrado la ignición de la **fusión nuclear**.

Figure promete lanzar el **primer robot humanoide de uso general** en 2023

Las supercomputadoras centradas en computación cuántica pronto serán una realidad, afirma Dario Gil de IBM

BioNTech anuncia que comenzará los ensayos de la **vacuna contra el cáncer** en el Reino Unido

El chip cerebral de Neuralink espera **ayudar a los ciegos a ver y a los paralizados a caminar**

SpaceX realiza el primer intento orbital de Starship y abre una nueva era espacial

OpenAI anuncia GPT-4, afirmando que puede superar al 90% de los humanos en el SAT

Los científicos han alcanzado un hito clave en el aprendizaje sobre cómo revertir el envejecimiento

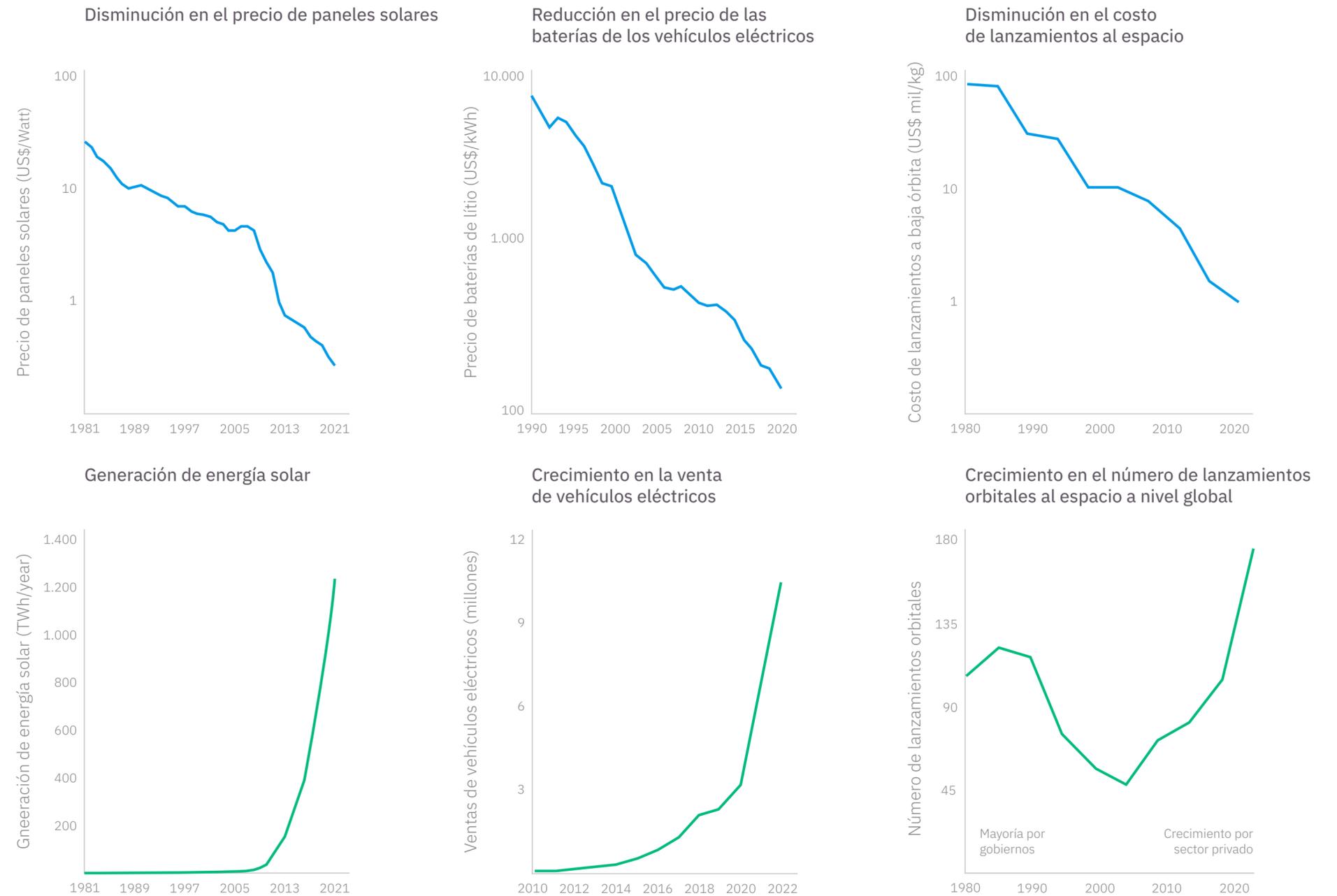
Deep Tech impulsa una reducción de costos y la adopción acelerada de nuevas tecnologías

La innovación en Deep Tech está impulsando sistemáticamente la reducción de los costos de las tecnologías mencionadas en este informe. De modo general, esta disminución sigue un patrón predecible conocido como la Ley de Wright, que establece que los costos disminuirán en un porcentaje constante (alrededor del 20% para los paneles solares, por ejemplo) cada vez que se duplica la producción acumulada de unidades. Esto resulta en un ciclo virtuoso por el que, a medida que los costos y los precios disminuyen, la adopción y la producción acumulada aumentan, provocando nuevas reducciones de costos e impulsando una mayor penetración en el mercado, como podemos ver en los gráficos en esta página.

Aunque por definición, las tecnologías discutidas en este estudio aún tienen tasas de penetración relativamente bajas, esto indica un amplio espacio para una sustancial reducción de costos y un crecimiento exponencial en los años venideros.

Por ejemplo, en el caso de los paneles solares el costo por watt ha caído de US\$115 en 1975 a US\$0,26 en 2021, acompañado de un notable aumento en la generación solar de 0,003TWh en 1983 a 1.040TWh en 2021. La energía solar es actualmente la forma de energía más asequible disponible, sin embargo, su penetración sigue siendo modesta en un 4%. Esto implica que la energía solar continuará duplicando su participación de mercado varias veces en los próximos años, lo que conducirá a una notable reducción de precios de aproximadamente el 75% durante la próxima década.

Evolución del costo y la adopción de algunas tecnologías exponenciales



Fuentes: Our World in Data, Bloomberg, Aerospace Security, Future Blind, CleanTEchnica, PV Magazine, análisis de Surfing Tsunamis

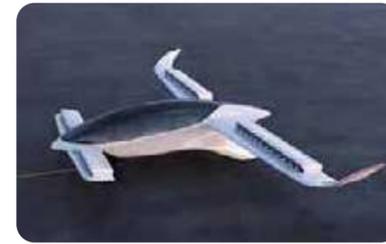
Compañías impulsando innovación en Deep Tech en el mundo



Reprogramación epigenética para revertir enfermedades cardíacas y metabólicas preexistentes y la insuficiencia renal en humanos



Solución de energía geotérmica profunda para proporcionar energía limpia y económica en cualquier lugar del planeta



Taxis aéreos eléctricos que se espera que transporten pasajeros en múltiples ubicaciones en 2025



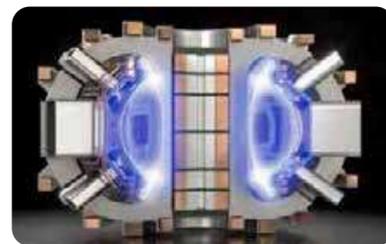
Flotas de grandes cohetes rápidamente reutilizables que reducirán radicalmente los costos y abrirán las puertas del espacio



Producción a gran escala de vehículos eléctricos autónomos, soluciones de almacenamiento de energía y robots humanoides



Supercomputadoras cuánticas que serán 100 veces más potentes que las desplegadas hace solo dos años



Reactores de fusión que se espera que se vuelvan comerciales hacia 2030



Modelos de IA de vanguardia como ChatGPT para generar contenido similar al humano en diversas aplicaciones



Robots humanoides de propósito general para subir la escasez de mano de obra en fábricas, hogares y el espacio



Sistemas de almacenamiento de energía de bajo costo para permitir redes renovables con varios días de cobertura

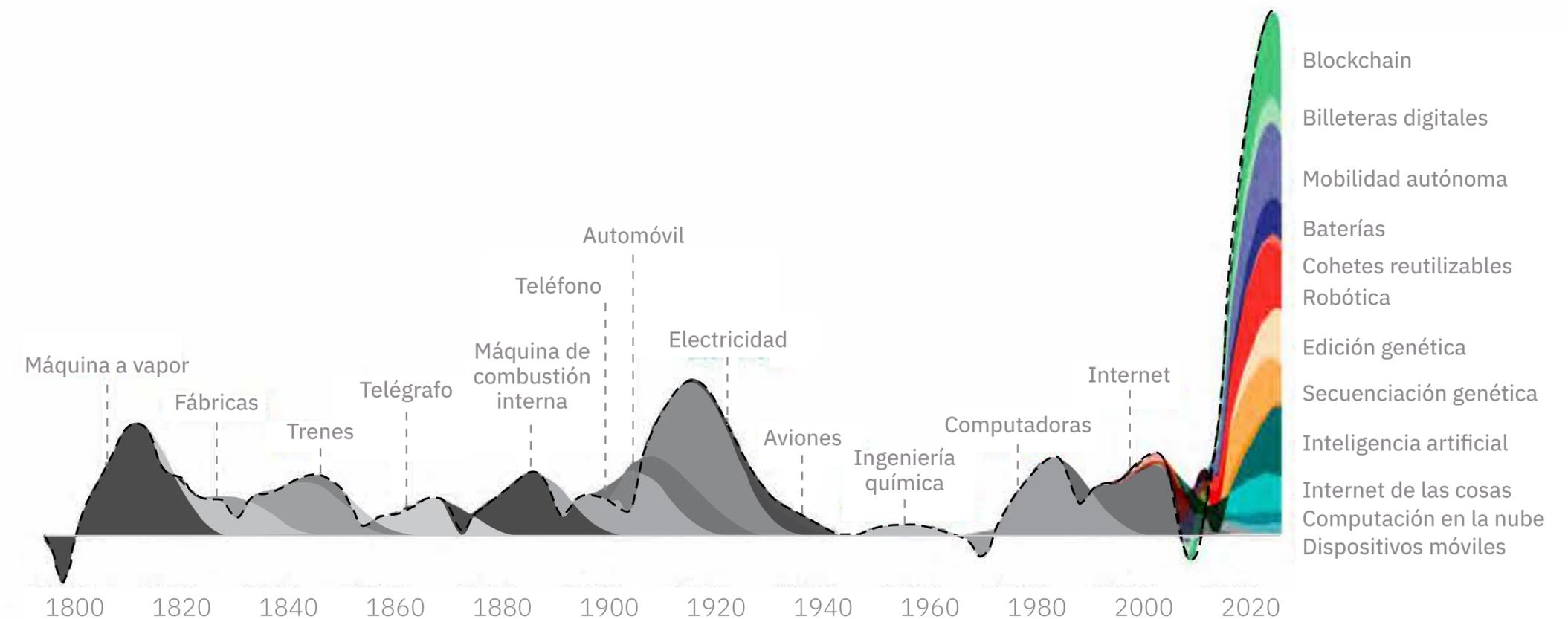
Deep Tech permitirá un impacto económico sin precedentes

A lo largo de los últimos dos siglos, las condiciones de vida han mejorado significativamente debido a la aparición de varias tecnologías de propósito general. Innovaciones como la máquina de vapor, las fábricas, los teléfonos, la electricidad y la ingeniería química jugaron un papel instrumental en este progreso. En tiempos más recientes, la aparición de computadoras, Internet y smartphones ha provocado cambios profundos en la vida de miles de millones en todo el mundo.

Ahora estamos presenciando la aparición de una poderosa nueva ola de tecnologías disruptivas convergentes. Como podemos ver en este gráfico desarrollado por Ark Invest, se espera que la convergencia de estas tecnologías exponenciales desencadene un impacto económico sin precedentes.

Para entender mejor el tamaño de la oportunidad, considere que la máquina de vapor mejoró nuestras capacidades físicas y contribuyó a un crecimiento anual del PIB del 0,3% durante medio siglo. Mientras tanto, se proyecta que la IA, con su potencial para aumentar dramáticamente nuestras habilidades cognitivas, impulsará el PIB mundial en un 1% por año en las próximas décadas.

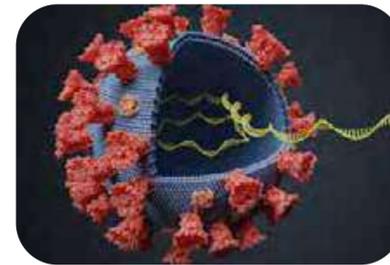
Impacto estimado de las plataformas de innovación sobre la productividad económica a través del tiempo



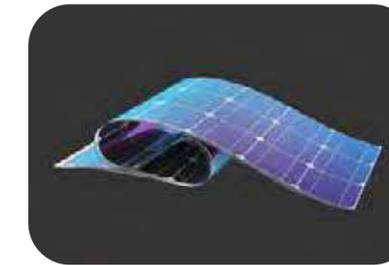
La innovación Deep Tech abre las puertas a la inclusión democratizando el acceso a necesidades básicas



Megacostelaciones de satélites en órbita terrestre baja, como Starlink de SpaceX, proporcionan conectividad de alta velocidad a todos los puntos del planeta, permitiendo empleos en línea y telemedicina, reduciendo la brecha digital en ubicaciones remotas



Las tecnologías avanzadas para desarrollo de medicamentos (IA, pacientes en chips, vacunas de ARNm, terapias celulares) están permitiendo vacunas y tratamientos de ultra bajo costo para el cáncer, demencia y todas las cepas de gripe, haciéndolos ampliamente accesibles



Paneles solares flexibles de perovskita anunciados por Stanford y MIT pueden reducir el costo de la electricidad en 10 veces en los próximos años, permitiendo que todos accedan a la generación distribuida de electricidad barata



Los modelos de IA generativa como ChatGPT permitirán cada vez más que cualquier persona tenga la posibilidad de acceder a servicios comparables con los de abogados, médicos, diseñadores, programadores, escritores, etc., de forma gratuita



Tecnologías avanzadas de láser y ultrasonido pueden permitir diagnósticos de enfermedades graves a costos 100 veces menores y curas altamente efectivas y accesibles para el cáncer, la depresión y el Alzheimer



Nuevas semillas, la agricultura molecular de proteínas animales, la fermentación de precisión y la carne cultivada pueden reducir significativamente el costo de los principales productos alimenticios



Las plataformas de educación de IA como Letrus y Egg (de Brasil y Argentina, respectivamente) permiten una educación básica de alfabetización escalable y accesible, así como la adquisición de habilidades de programación e inglés para decenas de millones a una fracción del costo actual



Las imágenes satelitales, los drones y los algoritmos de IA pueden ayudar a predecir y brindar mejores respuestas ante desastres naturales, reduciendo su impacto en las personas y facilitando una recuperación más efectiva de las comunidades



Los nuevos materiales, la impresión 3D y los diseños generados por IA pueden reducir significativamente los costos de construcción, permitiéndonos abordar el déficit en viviendas como las impresas por Icon en México

La innovación Deep Tech permite una efectiva protección y regeneración del medio ambiente



Los vehículos eléctricos de bajo costo podrán alcanzar más del 80% de las ventas globales de vehículos nuevos para 2030, reduciendo el consumo de petróleo en más del 30% y disminuyendo drásticamente las emisiones generadas por el transporte



Las baterías condensadas con 500 o más vatios-hora por kilogramo (Wh/kg), como las anunciadas por CATL en 2023, permiten la electrificación de la aviación comercial, que representa aproximadamente el 8% del consumo de petróleo



Las constelaciones de satélites de observación terrestre permiten el monitoreo de emisiones con precisión en todo el mundo y el monitoreo en tiempo real de cambios en ecosistemas, deforestación, incendios naturales, fugas de contaminaciones, etc.



Tecnologías como los paneles solares y baterías de bajo costo, reactores compactos de fusión nuclear (como los que están desarrollando más de tres docenas de nuevas empresas) y la energía geotérmica profunda pueden permitir una abundante energía limpia sin emisiones



Los materiales sostenibles, renovables y de origen natural (bioplásticos, biodegradables) pueden reemplazar productos petroquímicos que representan más de 15% del consumo mundial de petróleo



La carne cultivada, la fermentación de precisión y las proteínas alternativas pueden liberar tierras agrícolas y posibilitar la reforestación, la reducción de emisiones y la regeneración de las poblaciones de peces



Bombas de calor compactas y de bajo costo como los desarrollados por Tesla utilizando técnicas de diseño de impresión 3D y PCB (placa de circuito impreso) pueden eliminar la necesidad de calefacción residencial basada en combustibles fósiles



Sistemas de captura de plástico oceánico, como los que está desarrollando Ocean Cleanup utilizando imágenes satelitales, sensores remotos, modelado por computadora y sistemas robóticos podrían eliminar el 90% de las 269,000 toneladas de plástico flotante para 2040



Las semillas mejoradas, los recubrimientos especiales de semillas a base de microbios y las prácticas agrícolas regenerativas asistidas por IA podrían transformar la agricultura en un poderoso motor de captura y secuestro de carbono para descarbonizar la atmósfera

La innovación en Deep Tech es más fácil y atractiva que nunca

La innovación en Deep Tech se ha vuelto más accesible y atractiva que nunca gracias a que múltiples factores están convergiendo para impulsar su auge. El costo de innovar está disminuyendo con herramientas poderosas y de bajo costo como las técnicas de edición basadas en CRISPR, que están democratizando las capacidades de desarrollo de soluciones en el campo de la biotecnología.

Anteriormente limitadas a gobiernos y grandes corporaciones, las herramientas necesarias para innovar ahora están disponibles para una audiencia más amplia. Por ejemplo, un grupo de Stanford logró recientemente entrenar un programa similar a ChatGPT a un costo de tan solo US\$600.

Las técnicas ágiles están acelerando los ciclos de innovación, reduciendo el tiempo de comercialización y mitigando los desafíos que las startups suelen enfrentar durante sus primeras etapas.

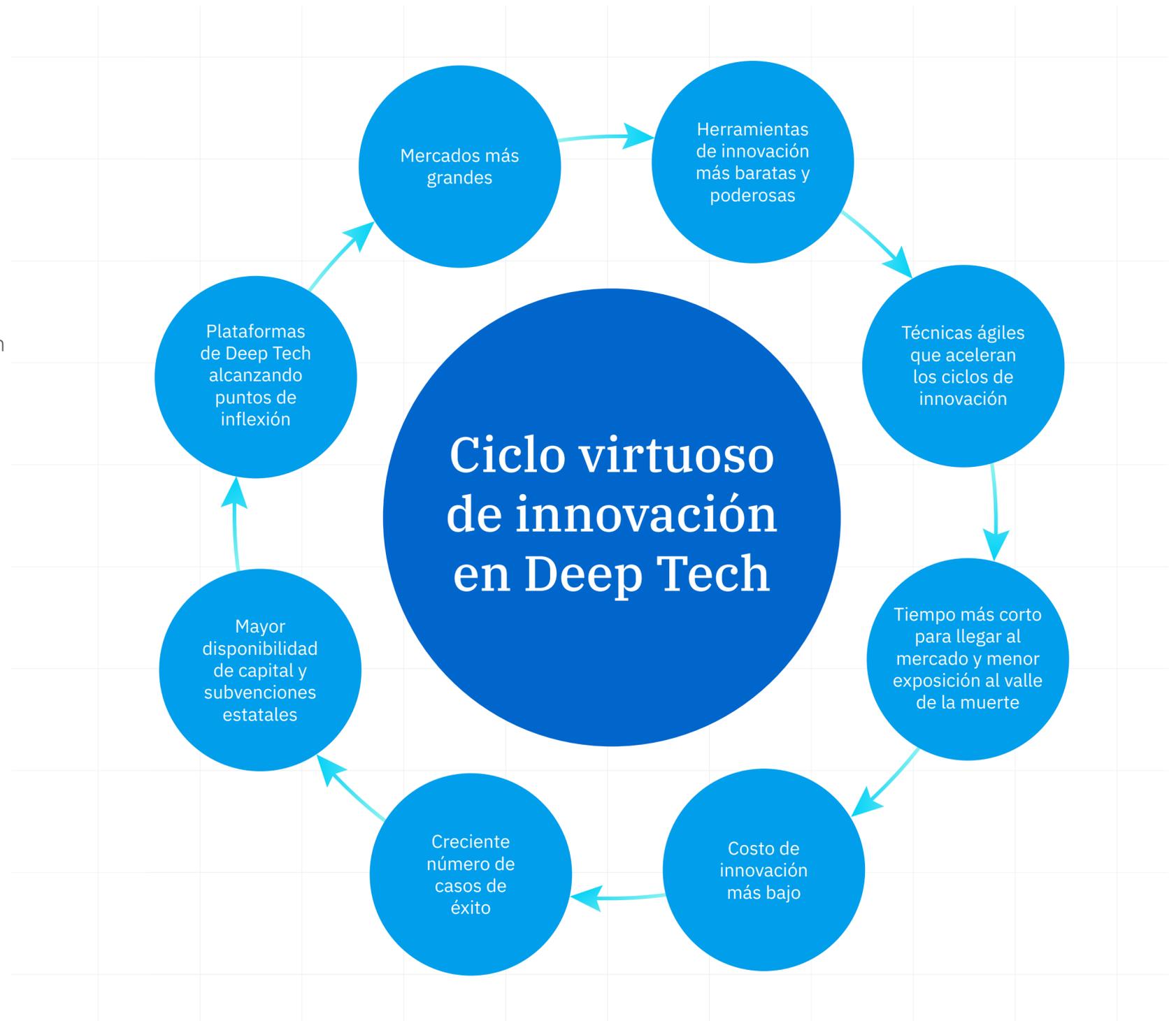
Las historias de éxito de empresas como Tesla, Moderna y OpenAI están remodelando las percepciones de los inversores sobre Deep Tech. Demuestran que se puede crear un valor excepcional más allá del software. En consecuencia, hay un aumento en el capital disponible y las subvenciones, con la aparición de numerosos fondos de capital de riesgo de Deep Tech.

Figuras prominentes como Bill Gates, entre las personas más ricas del mundo, están invirtiendo activamente en startups de Deep Tech. Además, nuevos instrumentos como los SPAC han facilitado el acceso de jóvenes empresas de Deep Tech a NASDAQ.

Grandes corporaciones como Pfizer, Ford, Tyson y GM también están adquiriendo startups de Deep Tech e invirtiendo a través de fondos de capital corporativo.

Los gobiernos están asignando recursos significativos a iniciativas relacionadas con Deep Tech, como lo demuestra la inversión de US\$738 mil millones de los Estados Unidos en la Ley de Reducción de Inflación y US\$2 mil millones en su Iniciativa Nacional de Biotecnología y Biofabricación.

Finalmente, la disponibilidad de plataformas de Deep Tech, incluyendo cohetes reutilizables, modelos transformadores de IA, secuenciación del genoma completo y robots humanoides, están abriendo oportunidades para nuevas innovaciones.



Deep Tech se está tornando más atractivo para inversores

Históricamente los inversores percibían a las inversiones en startups de Deep Tech como riesgosas, intensivas en capital y con plazos excesivamente largos en relación a los casos de las startups digitales. Si bien esto continúa teniendo un componente de verdad, hoy los startups de Deep Tech están mucho más cerca en términos de costos y tiempos de desarrollo a las startups digitales de lo que se suele creer.

Según un análisis recientemente publicado en TechCrunch, los unicornios de Deep Tech necesitaron un promedio de US\$115 millones en capital y 5,2 años para alcanzar una valoración de US\$1 mil millones.

Un estudio realizado por el Boston Consulting Group revela que las startups de Deep Tech suelen requerir una inversión promedio de US\$200 mil a US\$1 millón y alrededor de 2 años para desarrollar un prototipo. Posteriormente, puede tomar un año o dos adicionales para entrar exitosamente al mercado, pero reducen su riesgo y aumentan su valor a lo largo del proceso.

Además, los retornos de la inversión pueden ser mucho más atractivos dadas las condiciones para un crecimiento acelerado. Esto se evidencia en el retorno de algunos fondos de Deep Tech y en el crecimiento visto en Europa, donde las inversiones de capital de riesgo en Deep Tech se multiplicaron 18 veces en los últimos 10 años.

La situación es aún más favorable en la región de ALC, como veremos en las próximas secciones de este informe. La innovación en etapas tempranas es intensiva en capital humano y el costo del talento es más bajo para las startups con base en ALC, ofreciendo un escenario ventajoso para los emprendedores de Deep Tech en la región.

Las inversiones startups de Deep Tech crecen mientras que el costo y tiempo para el éxito caen

US\$115 millones

capital medio para alcanzar un valor de US\$1.000 millones

5 años

tiempo medio para crear los unicornios Deep Tech más recientes

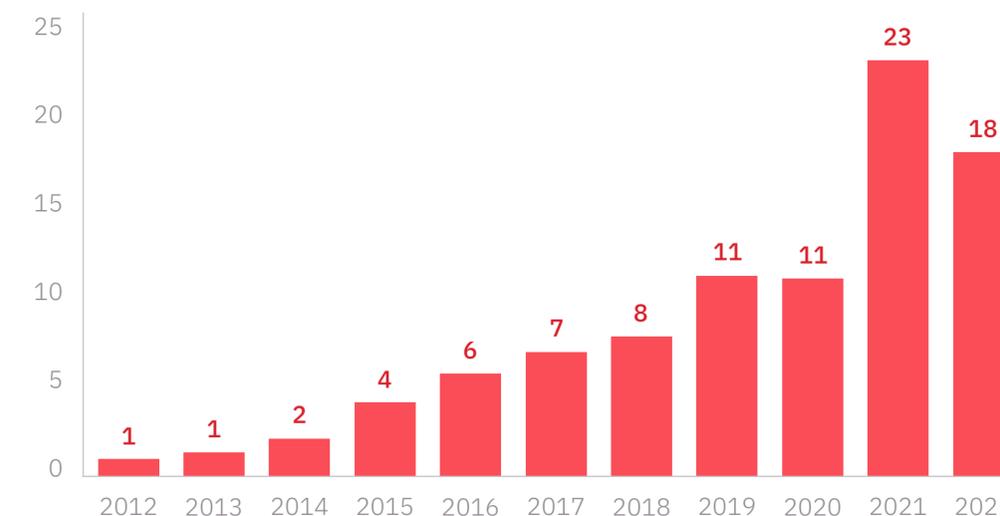
US\$200 mil - 1 millón

para producir un prototipo

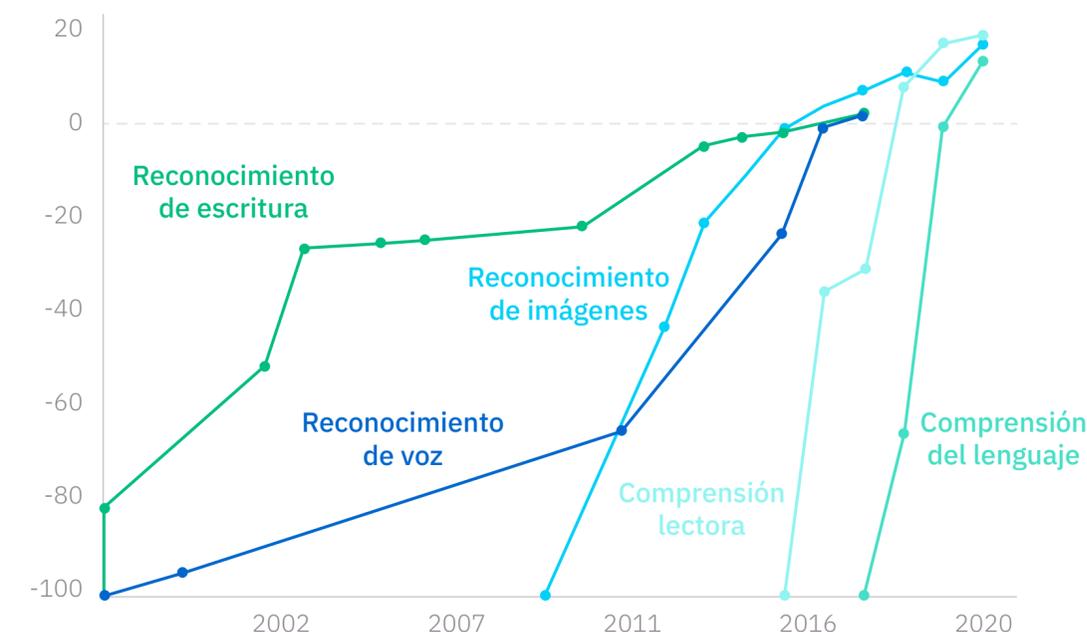
22-30%

retorno neto anual de un fondo líder en Deep Tech a nivel mundial

Inversión de capital de riesgo en startups europeas de Deep Tech



Las capacidades de los modelos de IA han crecido exponencialmente



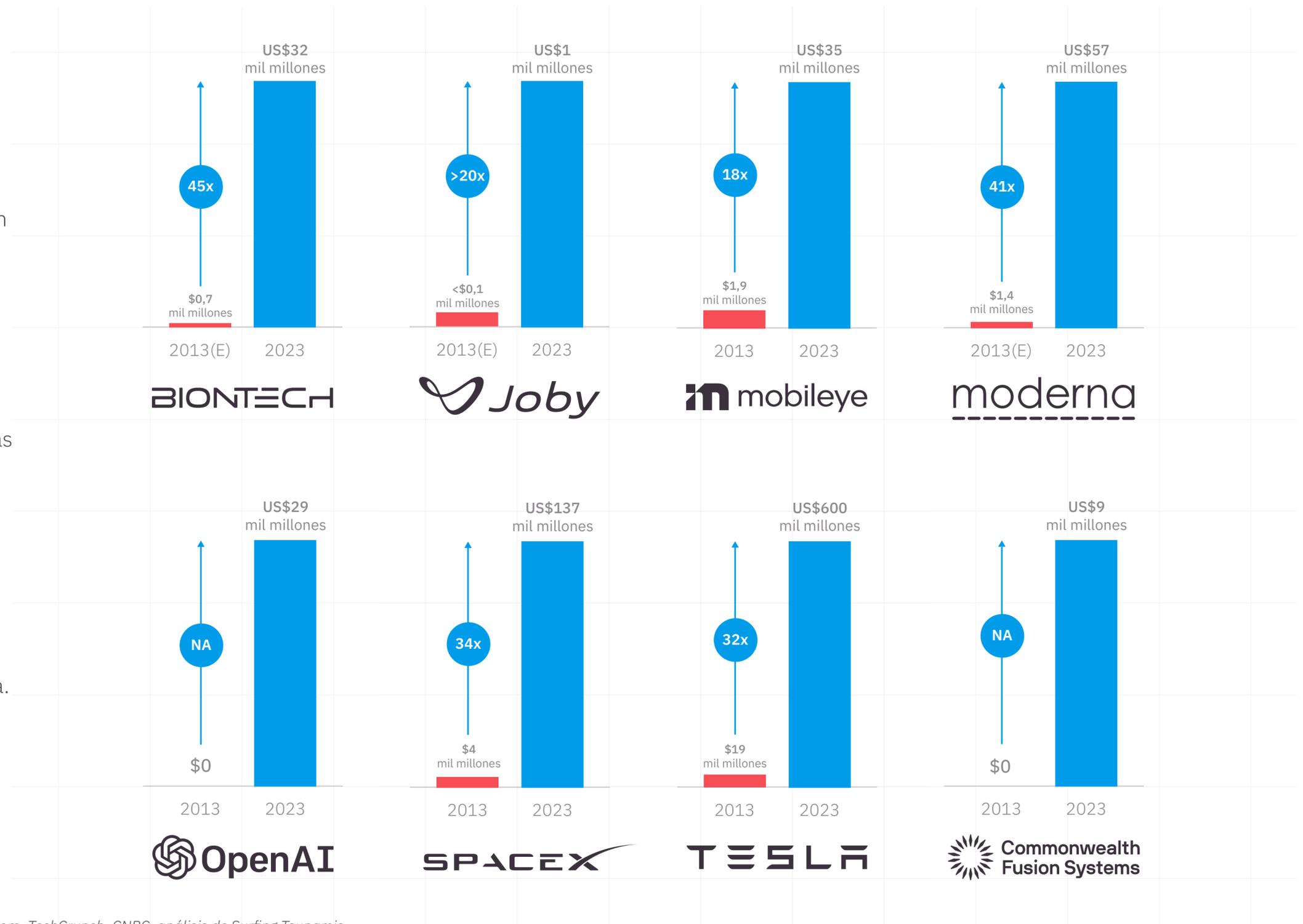
Fuentes: Entrevistas de mercado, BCG, Euromonitor, TechCrunch, DealRoom, análisis de Surfing Tsunamis

Creación de valor masiva en Deep Tech a pesar del contexto de mercado

En los últimos 12 meses, hemos presenciado una disminución significativa en el valor de las empresas de tecnología que cotizan en bolsa. Las acciones de muchas empresas de Deep Tech han experimentado una caída sustancial (70-90%) desde su punto máximo. Estas circunstancias podrían llevar a cuestionar la atracción de la tecnología de vanguardia en escenarios de altas tasas de interés considerando sus plazos de maduración más largos.

Sin embargo, como se ilustra en los gráficos de esta página, las startups de Deep Tech como Tesla, Moderna, Joby y OpenAI han generado un valor sustancial para sus accionistas en la última década, a pesar de la reciente disminución en las valoraciones.

Son particularmente destacables OpenAI y Commonwealth Fusion Systems, que actualmente valen US\$29 mil millones y US\$9 mil millones respectivamente, siendo que fueron creadas después de 2013. Las otras empresas tuvieron multiplicaron su valor entre 18 y 45 veces en la última década.



Fuentes: Crunchbase, INTC, NY Times, Companies Market Cap, Bloomberg Stocks, Dealroom, TechCrunch, CNBC, análisis de Surfing Tsunamis

La tecnología Deep Tech es poderosa y su desarrollo requiere una ética sólida

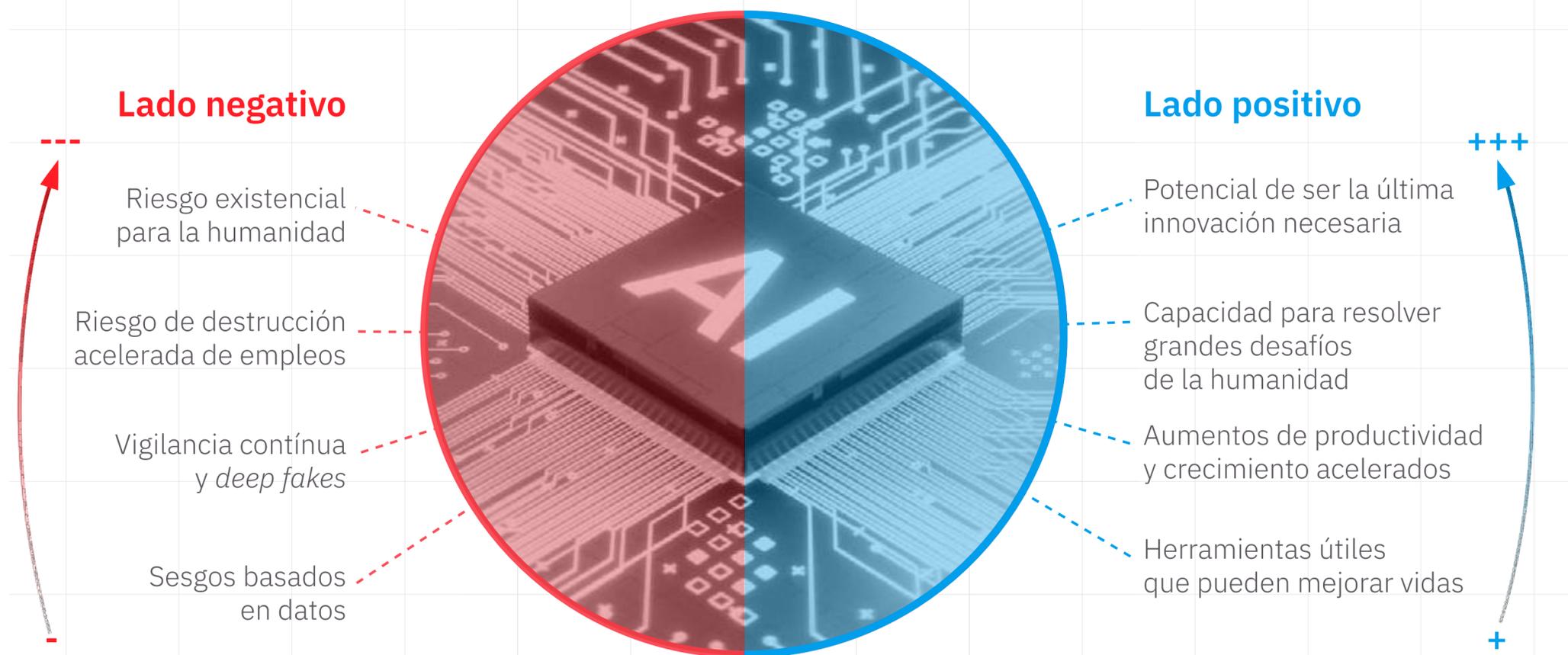
La tecnología nos permite transformar nuestras vidas, ya sea para mejor o peor. A lo largo de la historia, cada avance tecnológico nos ha presentado nuevos dilemas éticos. Por ejemplo, el fuego puede proporcionarnos calor y comodidad, pero también puede ser destructivo. Las flechas, aunque servían como medio para obtener alimento, también podían ser instrumentos de guerra.

Las innovaciones en Deep Tech otorgan a la humanidad un poder sin precedentes, lo que exige nuestra máxima atención en su aplicación.

Tomemos la inteligencia artificial como ejemplo. Esta tecnología presenta una multitud de desafíos que van desde sesgos basados en datos y preocupaciones sobre la privacidad o la sustitución de empleos, hasta riesgos existenciales para la humanidad. Sin embargo, esta tecnología también tiene el potencial de mejorar nuestras vidas, fortalecer nuestras economías y abordar los problemas más apremiantes de la humanidad.

Al mismo tiempo, es esencial que la región mantenga una perspectiva realista. Nuestra influencia en la trayectoria general de estas tecnologías es de modo general limitada, por lo que nuestro enfoque debe centrarse en utilizarlas para beneficiar a nuestras comunidades y crear soluciones que mejoren el mundo. Debemos aprovechar estos avances para fomentar economías modernas, prósperas, inclusivas y sostenibles.

Potenciales impactos de la Inteligencia Artificial



Deep Tech abre las puertas a la necesidad de nuevos marcos éticos

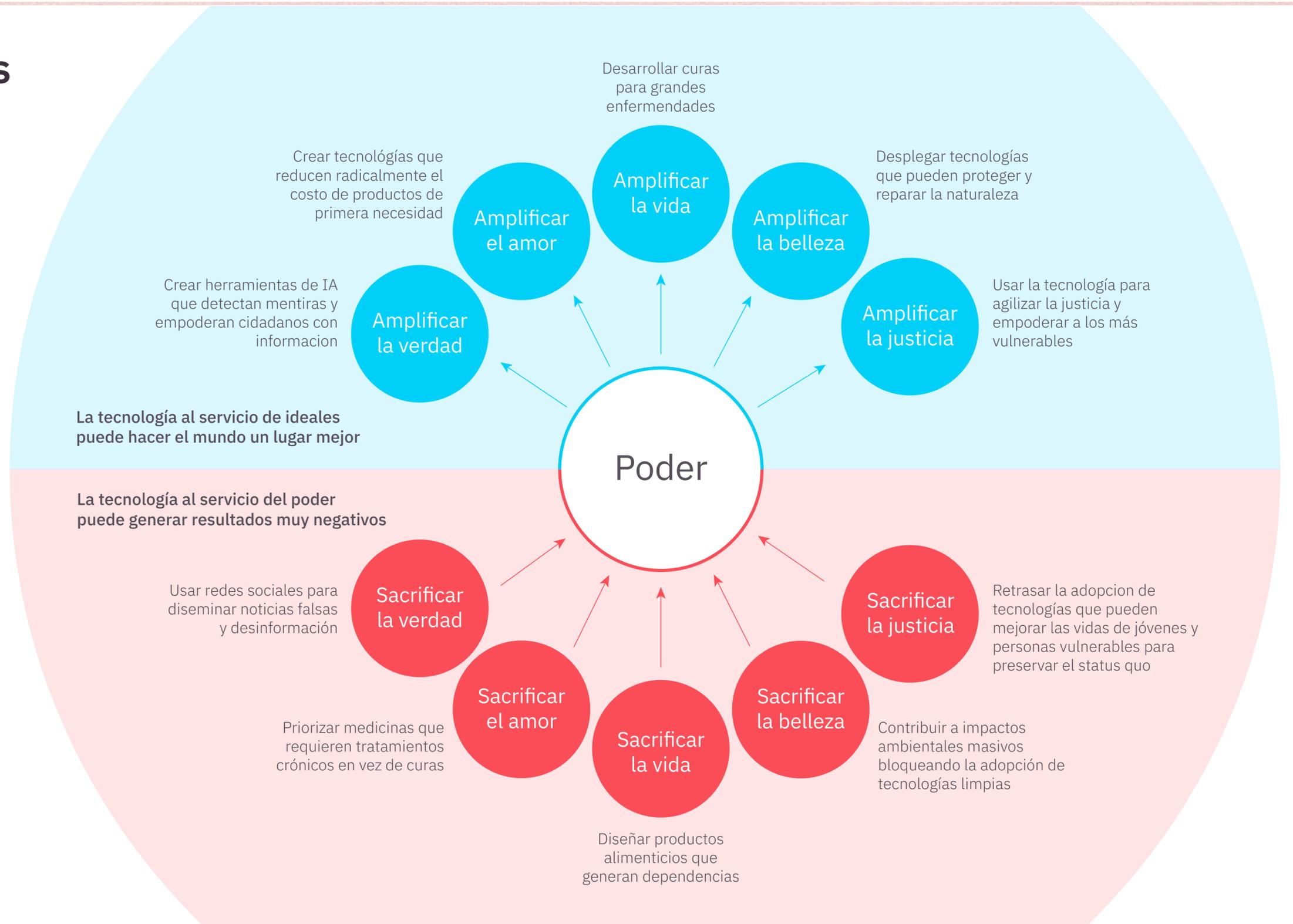
Las nuevas tecnologías expanden nuestras posibilidades y nos empoderan, pero su impacto final en la humanidad depende de los sistemas de valores que guían su implementación.

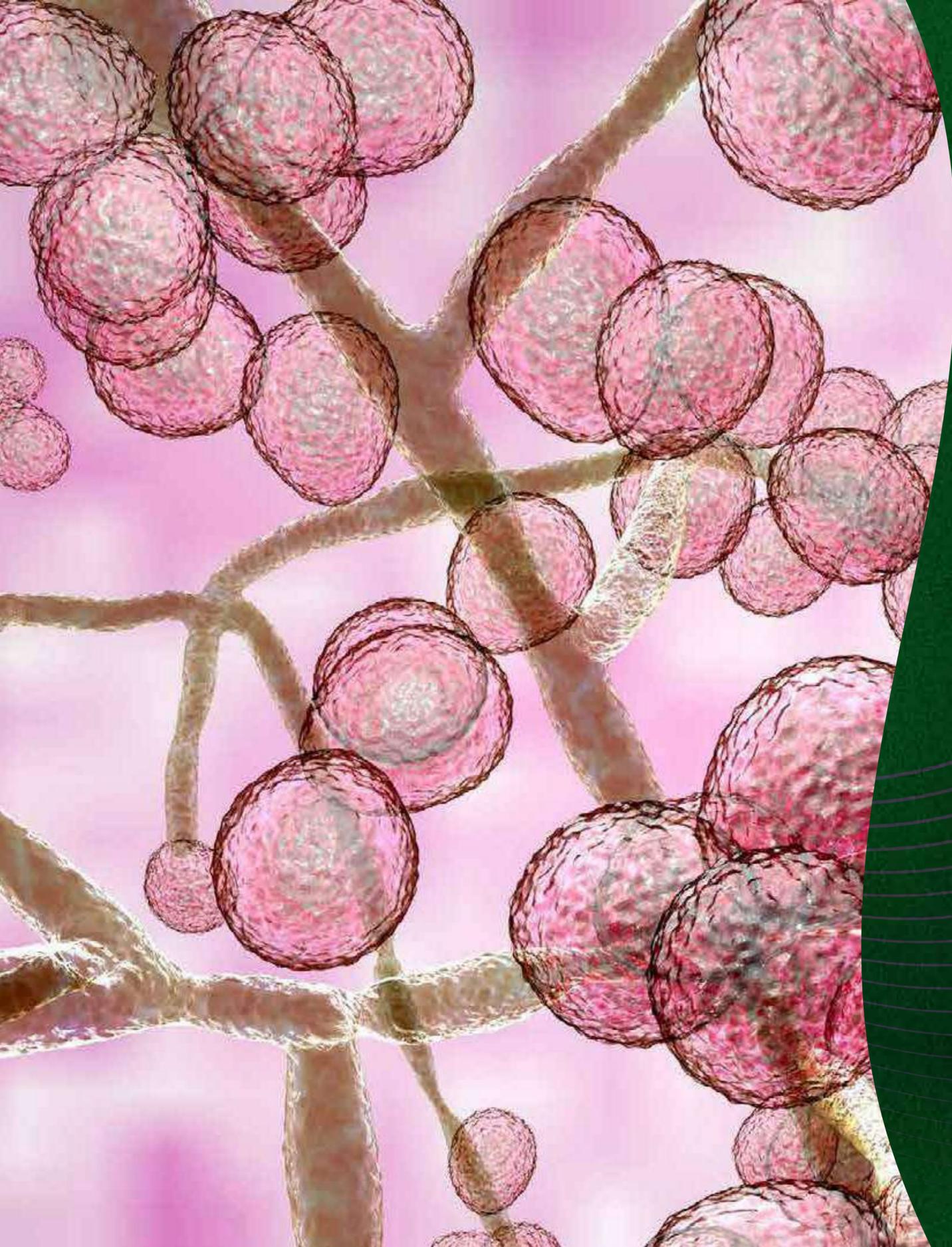
Muchos de los desafíos a los que nos enfrentamos hoy en día se derivan del sacrificio de valores fundamentales como la verdad, el amor, la vida, la belleza y la justicia en aras del poder. Durante las últimas cuatro décadas, hemos perpetuado estándares de vida insostenibles que ponen en peligro a las generaciones futuras.

Para forjar un futuro mejor y mejorar vidas, debemos atrevernos a poner fin a lo insostenible poniendo la innovación tecnológica al servicio de valores más elevados como la verdad, el amor, la vida, la belleza y la justicia.

Afortunadamente, una nueva generación de inversores y empresarios comprometidos está dedicada a hacer realidad esta visión. El inmenso poder de estas tecnologías infunde esperanza de que podemos superar un legado desalentador y construir un futuro más próspero para la humanidad en su conjunto. Sin embargo, el resultado depende de nuestra sabiduría colectiva y de nuestra dedicación inquebrantable al bien común.

Fuente: Análisis de Surfing Tsunamis





Capítulo 2

DEEP TECH PUEDE TRANSFORMAR ALC



Este es el momento

para que los países en vías de desarrollo aprovechen el aumento de productividad asociado a esta nueva revolución tecnológica y así se pongan al día económicamente, a la par de ayudar a proteger el planeta.

Informe de Tecnología e Innovación de la ONU 2023

La tecnología empodera a los menos empoderados.

Si hay una agente con la capacidad de generar un cambio en la vida de los que viven al margen de la sociedad, es la tecnología. Sirve como nivelador y trampolín.

Narendra Modi, Primer Ministro de la India

Deep Tech expande radicalmente las fronteras del desarrollo

El capítulo anterior destacó muchos de los desafíos globales con los que se enfrenta la región de América Latina y el Caribe (ALC). En comparación con regiones como Asia, ALC está retrasada en términos de crecimiento, control de la inflación, reducción de la pobreza y educación.

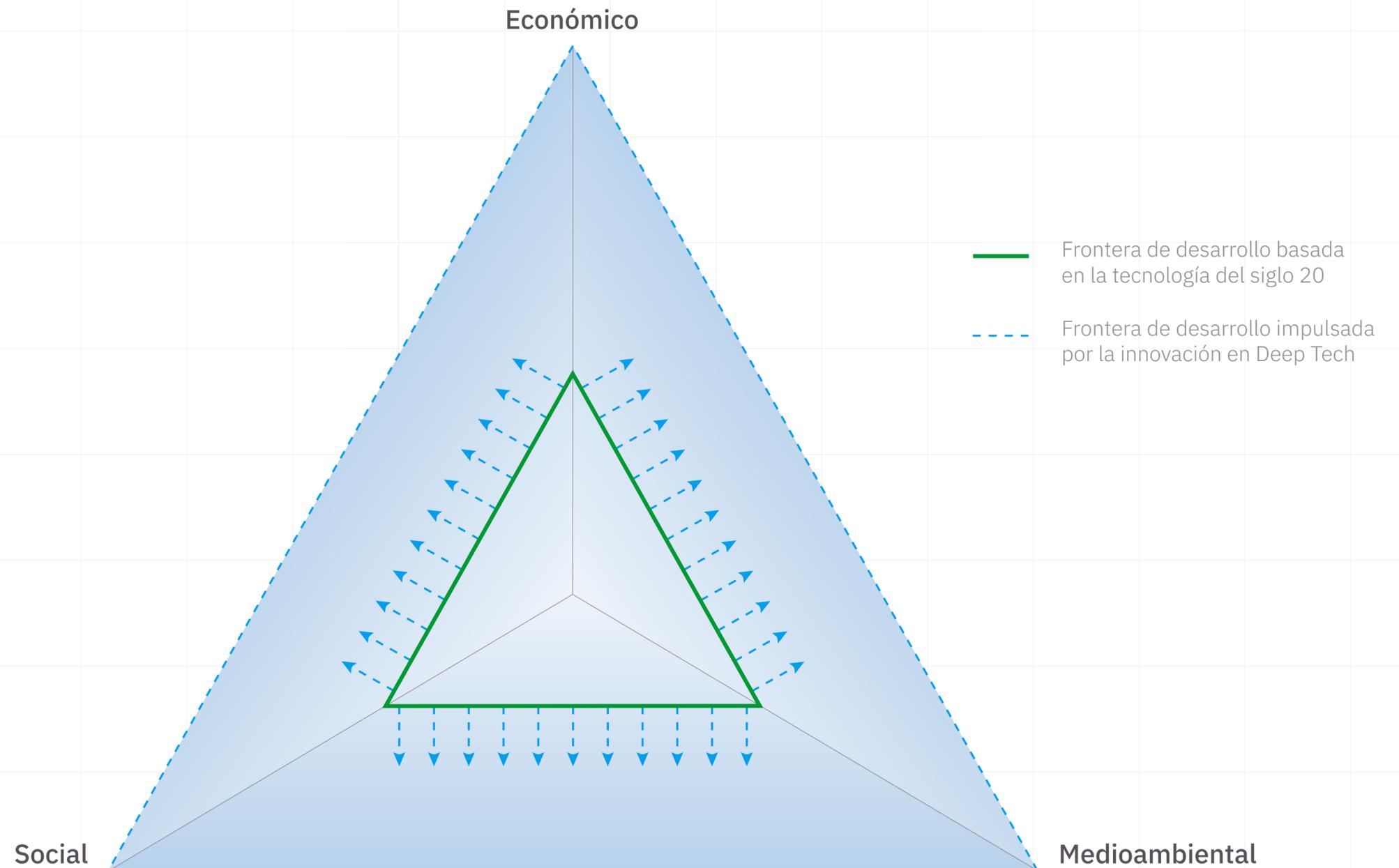
Factores globales como el cambio climático, los altos niveles de endeudamiento y el envejecimiento de la población, dificultarán el progreso de ALC dentro del actual paradigma tecnológico. Los líderes de la región se enfrentan a una creciente dificultad para lograr un equilibrio entre el crecimiento económico, el desarrollo social y la protección del medio ambiente.

La innovación Deep Tech ofrece una oportunidad para que los países de ALC superen los obstáculos para el desarrollo. Tecnologías de vanguardia como la inteligencia artificial, la energía solar, los vehículos eléctricos, la biotecnología, la manufactura avanzada y la banda ancha espacial abren nuevos caminos para el crecimiento económico, la equidad social y la sostenibilidad ambiental en la región.

La energía solar es un ejemplo destacado. Su amplia adopción puede reducir los costos de electricidad, estimular el crecimiento económico. Desde el punto de vista social, puede ayudar a reducir la brecha socioeconómica al crear empleos y al suministrar electricidad a comunidades remotas y desatendidas. Desde el punto de vista ambiental, la transición a la energía solar reduce las emisiones de carbono de la región. Al aprovechar estas y otras oportunidades presentadas por Deep Tech, ALC puede superar los desafíos existentes y avanzar hacia un futuro más sostenible e inclusivo.

Fuente: Análisis de Surfing Tsunamis

El desplazamiento impulsado por Deep Tech de las tres fronteras de desarrollo más relevantes



ALC necesita innovación para dar un salto de productividad y crecimiento

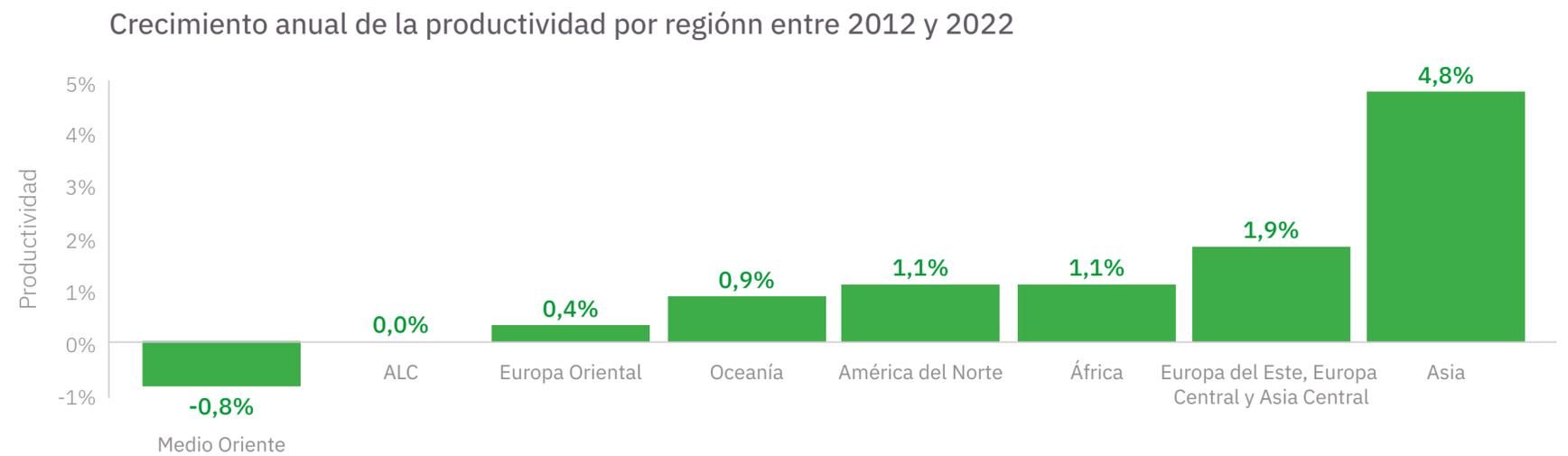
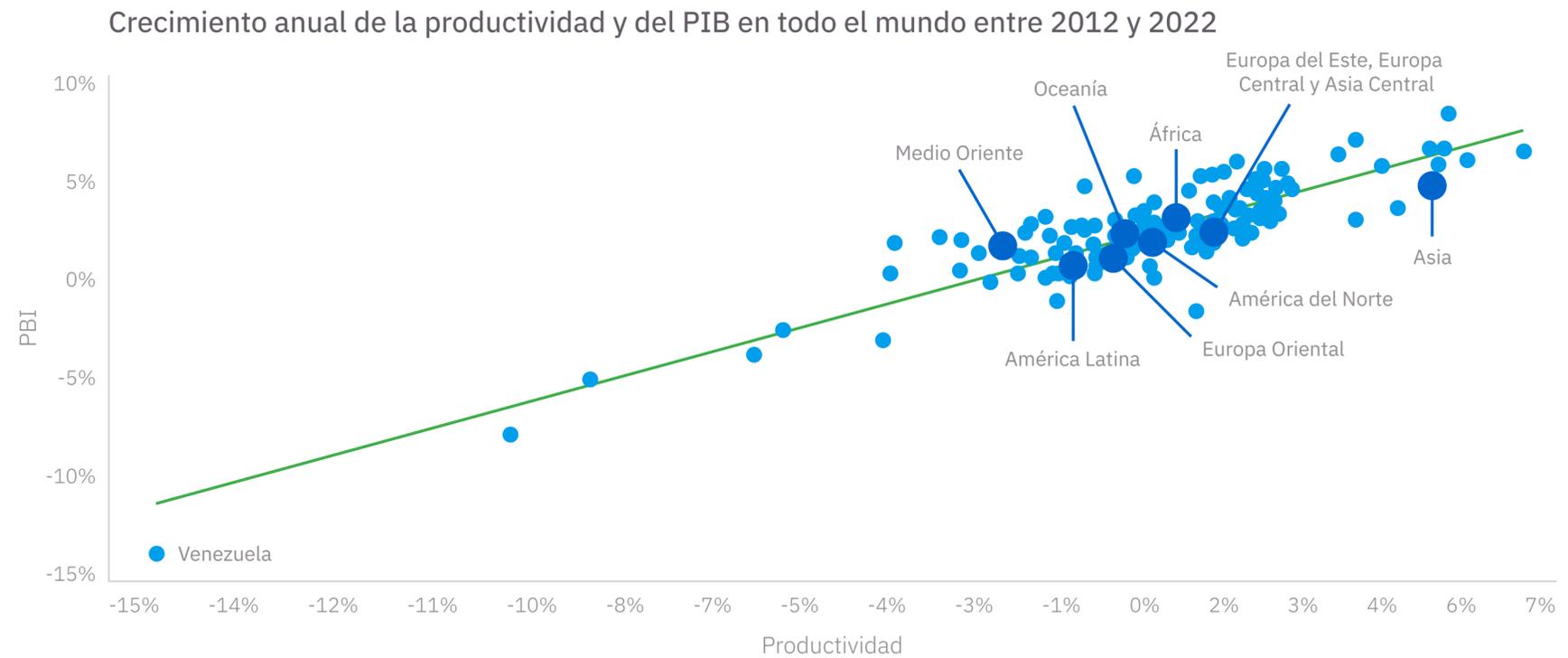
El gráfico en esta página muestra claramente que el desarrollo económico está intrínsecamente relacionado con el crecimiento de la productividad.

Durante décadas, ALC ha quedado rezagada en términos de productividad y expansión económica. La dependencia excesiva de los recursos naturales, el bajo rendimiento educativo, instituciones débiles y la limitada importancia otorgada a la innovación han tenido un impacto negativo en la prosperidad de la región, las tasas de pobreza y la sostenibilidad.

A lo largo de la última década, ALC ha tenido un desempeño inferior en comparación con otras regiones del mundo, por no lograr un crecimiento notable en productividad.

Para reactivar su trayectoria de crecimiento, es crucial que los países de ALC logren un salto sostenido en productividad. Esto solo puede lograrse mediante la innovación de Deep Tech, solo avances tecnológicos de alta magnitud podrán transformar los principales sectores económicos.

Crecimiento en la productividad y el PBI en todo el mundo



Fuentes: The Conference Board, análisis de Surfing Tsunamis

A rocket launch scene with a large plume of white smoke and a yellow launch tower against a blue sky. The rocket is orange and white, ascending vertically. The launch tower is yellow and positioned to the right of the rocket. The background is a clear blue sky with some light clouds.

El crecimiento económico sostenido demanda innovación

ALC puede aprovechar la revolución Deep Tech de tres maneras

Los países de América Latina y el Caribe (ALC) pueden aprovechar la innovación de Deep Tech de tres maneras.

El primer camino es la adopción temprana. Los países de ALC pueden beneficiarse al comprar y atraer tecnologías avanzadas desarrolladas fuera de la región. Por ejemplo, Uruguay, Costa Rica y Chile están desarrollando rápidamente sectores de energía renovable, lo que conduce a beneficios como reducción de costos, creación de empleo y menor impacto ambiental.

El segundo camino es utilizar la tecnología desarrollada en otros países para crear nuevas ofertas de productos que no impliquen un alto nivel de riesgo tecnológico. Los emprendedores de ALC han aprovechado la computación móvil y la nube para crear Tecnolatinas de comercio electrónico y fintech, generando más de US\$200 mil millones en la última década. Ahora, tienen la oportunidad de crear nuevas soluciones impulsadas por modelos de inteligencia artificial desarrollados en gran medida en otros países.

El tercer camino es crear nuevas tecnologías. Por primera vez en la historia, ALC puede generar startups de Deep Tech a gran escala. La aparición de estas startups puede tener un impacto positivo destacado. No solo capturan la demanda global, atraen inversiones, crean empleos bien remunerados y fomentan actividades avanzadas de I+D, sino que también pueden permitir la creación de industrias completamente nuevas y poderosas.

Fuentes: análisis de Surfing Tsunamis

Caminos a través de los cuáles ALC puede aprovechar la revolución Deep Tech

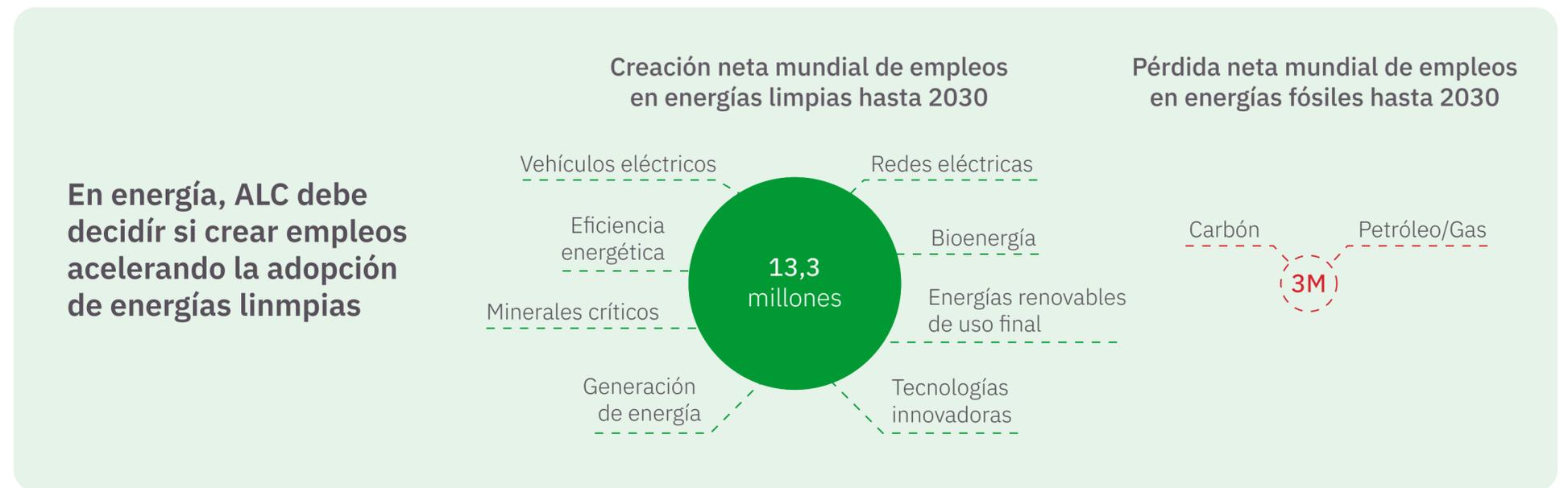
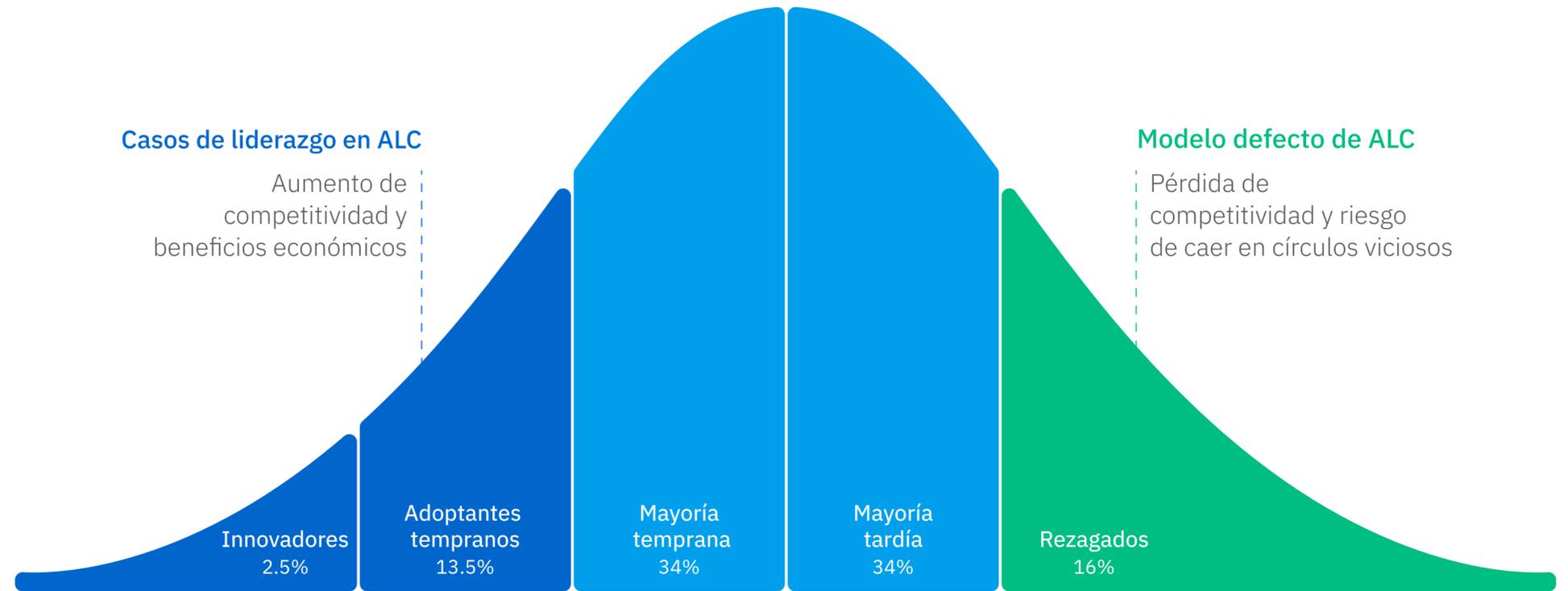
	Adoptando Deep Tech	Construyendo sobre Deep Tech	Creando Deep Tech
Descripción	Compra y fabricación de tecnologías avanzadas desarrolladas fuera de la región	Usar tecnologías Deep Tech para crear nuevas ofertas de productos que no impliquen un alto riesgo de desarrollo tecnológico	Crear nuevas tecnologías y productos que requieran innovación significativa
Ejemplos	Uruguay, Costa Rica y Chile adoptando rápidamente energías renovables y México atrayendo la Gigafactory de Tesla	Startups de ALC que utilizan <i>smartphones</i> o IA para crear nuevas ofertas	Satelogic crea un nuevo diseño de satélite que permite la observación de la Tierra a un costo radicalmente menor
Desafíos	Superar la resistencia al cambio y adoptar tecnologías de forma temprana	Lograr <i>product-market-fit</i> para productos con alto nivel de diferenciación	Desarrollar propiedad intelectual que abra las puertas a nuevos negocios
	Crítico para garantizar la competitividad y habilitar ecosistemas regionales modernos	La mayor parte de la creación de valor provendrá de estas palancas, que permiten a las nuevas industrias funciones avanzadas de sede central e I+D y una economía innovadora basada en el conocimiento.	

ALC debe adoptar nuevas tecnologías temprano para dar un salto al futuro

Los países que se benefician más de las revoluciones tecnológicas son aquellos que abrazan innovaciones de forma temprana. Desafortunadamente, los países de ALC a menudo eligen resistirse al cambio y retrasar la adopción de nuevas tecnologías.

Más allá de cualquier análisis histórico, es crucial para la región convertirse ahora en usuaria temprana de las nuevas tecnologías. Como se indica en el Informe de Tecnología e Innovación de las Naciones Unidas de 2023, *“Este es el momento oportuno para que los países en desarrollo aprovechen los aumentos sustanciales en la productividad asociados con esta nueva revolución tecnológica, lo que les permitirá alcanzar el crecimiento económico mientras se protege el medio ambiente. No aprovechar esta ola tecnológica verde debido a la falta de atención política o la falta de inversión en el desarrollo de habilidades y capacidades tendría consecuencias negativas duraderas”*.

Si ALC decide retrasarse, la región enfrentará las desventajas del cambio tecnológico al tiempo que se perderá oportunidades masivas. Por ejemplo, la Agencia Internacional de Energía (IEA, por sus siglas en inglés) estima que la energía limpia generará 13,3 millones de empleos a nivel mundial en esta década, mientras que se perderán 2,7 millones de empleos en los sectores de combustibles fósiles; si ALC retrasa el cambio, la región quedará en una situación de vulnerabilidad, sufriendo la destrucción de empleos al mismo tiempo que pierde oportunidades de creación de empleos.



China demuestra que un país pueden elegir liderar las industrias del futuro

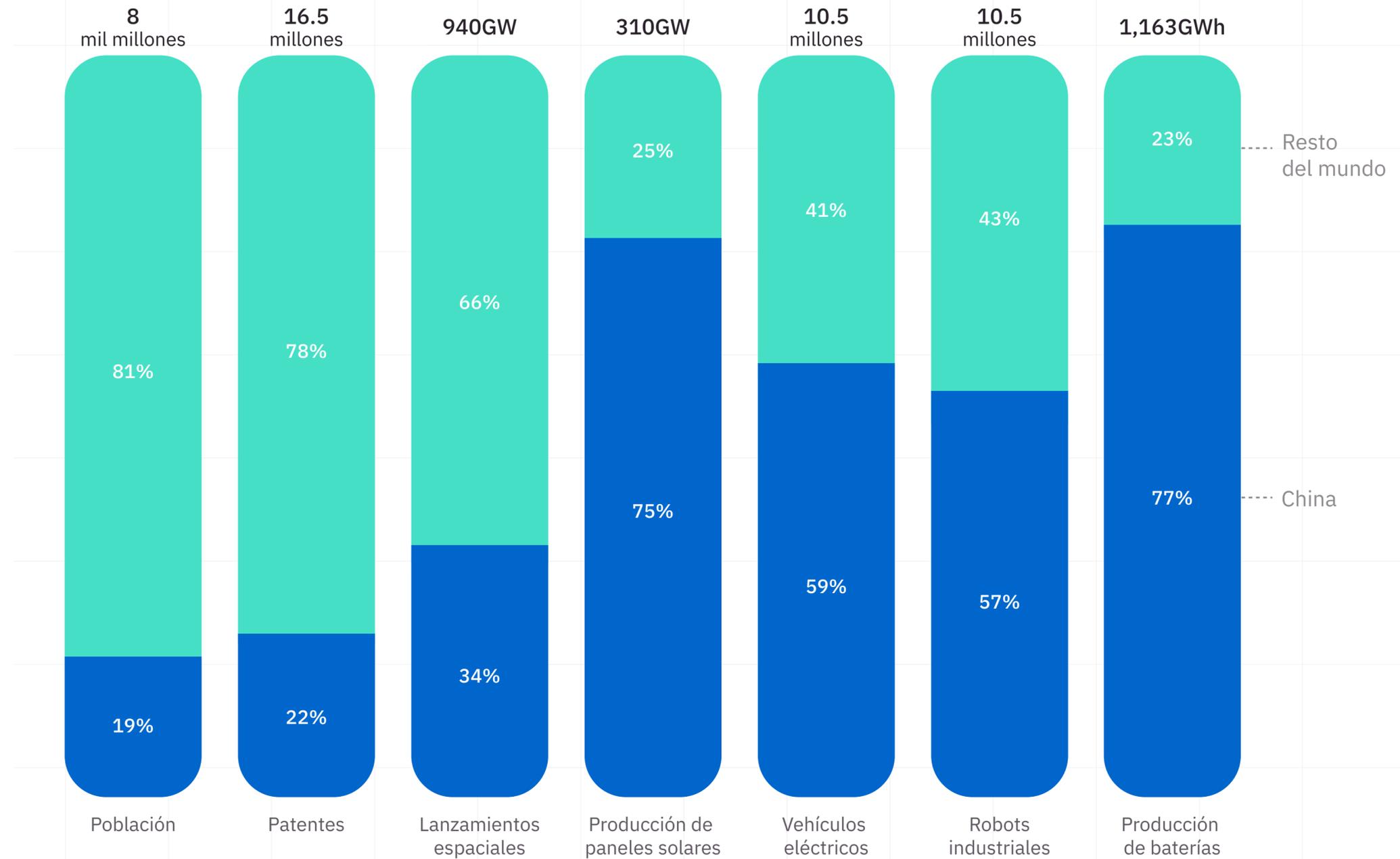
China reconoció la necesidad de transicionar hacia una economía impulsada por la innovación para sostener su crecimiento. Para lograr esta visión, el país ha implementado sistemáticamente estrategias a largo plazo como “Hecho en China 2025” (lanzada en 2015) y la estrategia de inteligencia artificial (lanzada en 2017). Estas estrategias han involucrado la asignación significativa de recursos.

Como resultado, China actualmente tiene una participación importante en las industrias del futuro. A pesar de representar solo el 19% de la población mundial y tener el 22% de las patentes, el país tiene entre el 34% y el 77% de participación de mercado global en industrias dominadas por la innovación de Deep Tech, como lanzamientos espaciales, paneles solares (fotovoltaicos), vehículos eléctricos (EV), robots industriales y baterías.

Estrategias similares también son empleadas por economías impulsadas por la innovación como Estados Unidos, la Unión Europea, Corea, Singapur e Israel. Por lo tanto, estas políticas pueden ser replicadas de forma adaptada según la geografía y con mayor dependencia de los actores del sector privado.

Este tipo de abordajes es común en países desarrollados. La clave radica en comprometerse a construir la economía del futuro. Los países de ALC deberían priorizar la innovación de Deep Tech, ya que impulsará las industrias del mañana.

Adopción y producción de tecnologías claves en China



Fuentes: WIPO, Statista, PVTech, IRENA, CleanTechnica, VisualCapitalist, Reuters, análisis de Surfing Tsunamis

ALC demostró que puede adoptar nuevas tecnologías de forma temprana

Los países de ALC han demostrado su capacidad para adoptar nuevas tecnologías y operaciones tecnológicas avanzadas de forma temprana.

De 2014 a 2018, Uruguay incrementó significativamente la adopción de turbinas eólicas, logrando que la energía eólica llegue a representar 40% de la generación de electricidad, convirtiendo al país en líder mundial en la adopción de energía eólica.

De manera similar, Chile partió desde cero en 2012 y se convirtió en líder mundial en la adopción de energía solar para 2022, logrando que el 17% de la producción de electricidad provenga de fuentes solares.

Además, Bogotá, que adquirió su primer autobús eléctrico en diciembre de 2019, ahora cuenta con la flota más grande fuera de China con aproximadamente 1.500 autobuses eléctricos.

Costa Rica atrajo la operación de Intel en 1997, lo que representó el 36% de las exportaciones del país para el año 2000. En 2014, la empresa cerró su planta y desvió su operación a Asia. Sin embargo, ahora la empresa ha regresado con una nueva instalación de fabricación y pruebas que involucra US\$1 mil millones en inversiones y 1.750 nuevos empleos.

Otros países de ALC tienen historias de éxito similares. Para saltar al futuro, se requieren enfoques políticos orientados hacia el futuro.

Ejemplos de liderazgo en la adopción temprana de nuevas tecnologías



Costa Rica atrajo una nueva planta de producción y prueba de chips de Intel generando una inversión de US\$1 mil millones y la creación de 1.750 nuevos empleos



Uruguay se convirtió en uno de los principales países en el mundo en adoptar la producción y el uso de energía eólica, alcanzando una penetración del 40%



Chile se convirtió en uno de los principales países en el mundo en adoptar la producción y el uso de energía solar, alcanzando una penetración del 17%



Bogotá es la ciudad con la flota de autobuses más grande fuera de China, con 1.500 autobuses eléctricos

Atraer la Gigafábrica de Tesla a México es un ejemplo de adopción temprana

La Gigafábrica de Tesla que se construirá en Nuevo León, México, sirve como un brillante ejemplo de cómo los países de ALC pueden impulsarse hacia el futuro. Este proyecto, descrito por Elon Musk, CEO de Tesla, como la planta de vehículos eléctricos más grande del mundo, cubrirá un terreno de 1.200 hectáreas, con 40 hectáreas dedicadas a la propia planta. La inversión inicial de US\$5 mil millones podría aumentar hasta US\$10 mil millones.

Se espera que la fábrica produzca más de un millón de vehículos, generando más de US\$15 mil millones en exportaciones anuales y hasta 6.000 empleos directos y 30.000 empleos indirectos en el sector automotriz, así como oportunidades de empleo adicionales en industrias relacionadas.

La Gigafábrica producirá vehículos de próxima generación, con el objetivo de reducir el costo de los vehículos eléctricos, atendiendo tanto los mercados de América del Norte como de ALC.

Es importante destacar que se anticipa que será una de las instalaciones pioneras a nivel mundial en la implementación a gran escala de robots humanoides, lo que demuestra que los robots pueden beneficiar la creación de empleo en los países de ALC.



Image: Tesla

US\$5-US\$10 mil millones

planea invertir Tesla

1-2 millones

vehículos eléctricos producidos por año

35 mil

nuevos empleos, directos e indirectos

15 mil+

empleos directos creados

Las megaconstelaciones de satélites transformarán la conectividad en ALC

El impacto de los nuevos servicios de internet por satélite en ALC será profundo. En la región, aproximadamente el 80% de la población carece actualmente de banda ancha fija rápida y confiable. La llegada de nuevos servicios satelitales proporcionará velocidades que van desde 20 hasta 100 Mbps, empoderando a las personas en ubicaciones remotas para trabajar en línea y acceder a mercados globales desde cualquier lugar. El costo actual de la suscripción a Starlink varía a lo largo de ALC entre US\$30 y US\$60 por mes, y se espera que la competencia reduzca los precios en el futuro. Además, las cooperativas locales pueden facilitar el intercambio de banda ancha para reducir los costos para los usuarios.

Estos servicios y beneficios son posibles gracias a las innovaciones de Deep Tech. Los cohetes reutilizables permiten el lanzamiento de constelaciones de decenas de miles de pequeños satélites en órbita terrestre baja. Las conexiones láser permiten una conectividad de alta velocidad que es hasta 100 veces más rápida que la proporcionada por las antenas de radio tradicionales.

Un ejemplo destacado de tal megaconstelación es Starlink de SpaceX, que ya cuenta con más de 4.000 satélites en órbita alrededor de la Tierra (en 2018, la humanidad tenía un total de menos de 2.000 satélites activos). Es importante destacar que SpaceX tiene previsto ampliar la flota de Starlink para incluir 42.000 satélites en el futuro. Proyectos similares también están siendo llevados a cabo por la UE, OneWeb, Amazon y otros.

Fuentes: SpaceX, Wikipedia, TS2, Mexico New Daily, Wired, análisis de Surfing Tsunamis



Imagen: Starlink

100%

del territorio de ALC
estará cubierto

80%

de la población de ALC fuera de
los principales centros urbanos
se encuentra sin conexión de
banda ancha

100+

conexiones de Mbps que
permiten el trabajo remoto

US\$82 mil millones

inversión estimada por BID para
proporcionar capacidad de banda
ancha fija para alcanzar ODS de ONU

Los robots humanoides y la tecnología de fabricación avanzada permiten reindustrializar ALC

Se espera que empresas como Tesla, Figure y 1X (respaldada por OpenAI) inicien la producción a gran escala de robots humanoides en los próximos 12 a 24 meses. En lugar de preocuparse por la automatización de empleos existentes, ALC debería ver esto como una oportunidad para revitalizar la manufactura.

Durante los últimos 30 años, ALC ha experimentado una pérdida de empleos manufactureros y de inversiones hacia Asia, impulsada por los costos laborales más bajos de aquella región. Sin embargo, los costos laborales en países como China han aumentado significativamente, erosionando las diferencias de costo y planteando preocupaciones en la cadena de suministro. Esto ha dado lugar a un movimiento sustancial de relocalización y proximidad, facilitado por fábricas inteligentes impulsadas por tecnologías avanzadas de manufactura como robots colaborativos, impresoras 3D, inteligencia artificial, gemelos digitales y dispositivos conectados.

Según un estudio global realizado por Deloitte, “el 75% de las empresas planean acelerar sus iniciativas de relocalización mediante el establecimiento de fábricas inteligentes en proximidad cercana a sus ubicaciones de origen o al punto de necesidad de los clientes”. Esto presenta una oportunidad que involucra cientos de miles de empleos y decenas de miles de millones de dólares en inversiones anuales.

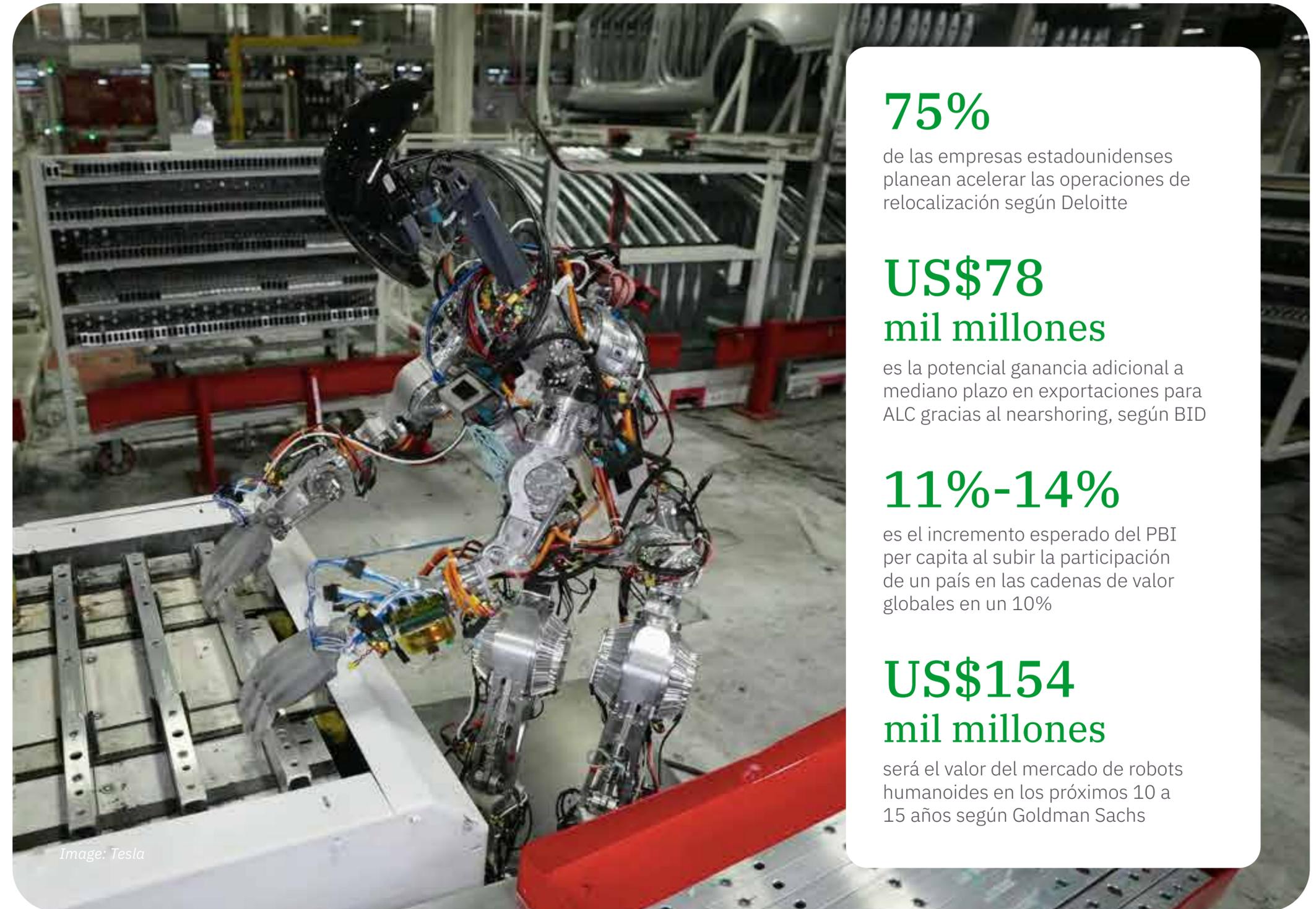


Image: Tesla

75%

de las empresas estadounidenses planean acelerar las operaciones de relocalización según Deloitte

US\$78 mil millones

es la potencial ganancia adicional a mediano plazo en exportaciones para ALC gracias al nearshoring, según BID

11%-14%

es el incremento esperado del PBI per capita al subir la participación de un país en las cadenas de valor globales en un 10%

US\$154 mil millones

será el valor del mercado de robots humanoides en los próximos 10 a 15 años según Goldman Sachs

Deep Tech puede mejorar la vida en el Caribe

La región del Caribe puede beneficiarse en gran medida con la adopción activa de las innovaciones de Deep Tech desarrolladas en otros lugares.

Estas innovaciones pueden abordar los desafíos significativos del acceso a Internet mediante nuevas soluciones de internet satelital, reducir la dependencia del petróleo mediante el uso de paneles solares y vehículos eléctricos (EVs), aumentar la resiliencia frente a eventos climáticos extremos con baterías e imágenes satelitales, mejorar la monitorización y protección de activos naturales delicados como los arrecifes de coral con sensores y mejorar en gran medida las conexiones aéreas entre las islas con vehículos de despegue y aterrizaje vertical (VTOL) como los desarrollados por Lilium y Joby Aviation.

El tamaño y la diversidad de estos países también brindan una ventaja formidable en términos de agilidad. Esto ha sido un factor crítico de éxito para países como Singapur, Estonia, Israel e Irlanda, que se han adaptado rápidamente a los cambios y oportunidades globales.

La región ya está avanzando en esta dirección. Puerto Rico, por ejemplo, ha logrado una adopción significativa de energía solar en residencias. En Barbados, los agricultores están utilizando algoritmos de agricultura de precisión para mejorar los rendimientos. Varios países están implementando soluciones de telemedicina y la mayoría de los países ya han autorizado el servicio Starlink de SpaceX.



- 

El avance en la **atención sanitaria** a través de la medicina de precisión, la genómica y la biotecnología puede mejorar y personalizar los resultados de la atención sanitaria en geografías con un acceso históricamente bajo a la atención médica desarrollada o especializada.
- 

La **educación avanzada** puede transformar significativamente el futuro del Caribe, especialmente considerando su generación joven particularmente grande y en crecimiento. Las plataformas de e-learning impulsadas por IA, la realidad virtual y aumentada pueden ayudar a mejorar el acceso y proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje más atractivas e inmersivas.
- 

Los **drones submarinos** y las imágenes de satélite ayudan a monitorear las poblaciones de peces y a comprender la salud del océano para mantener las poblaciones de peces y apoyar el sustento de los pescadores en el Caribe.

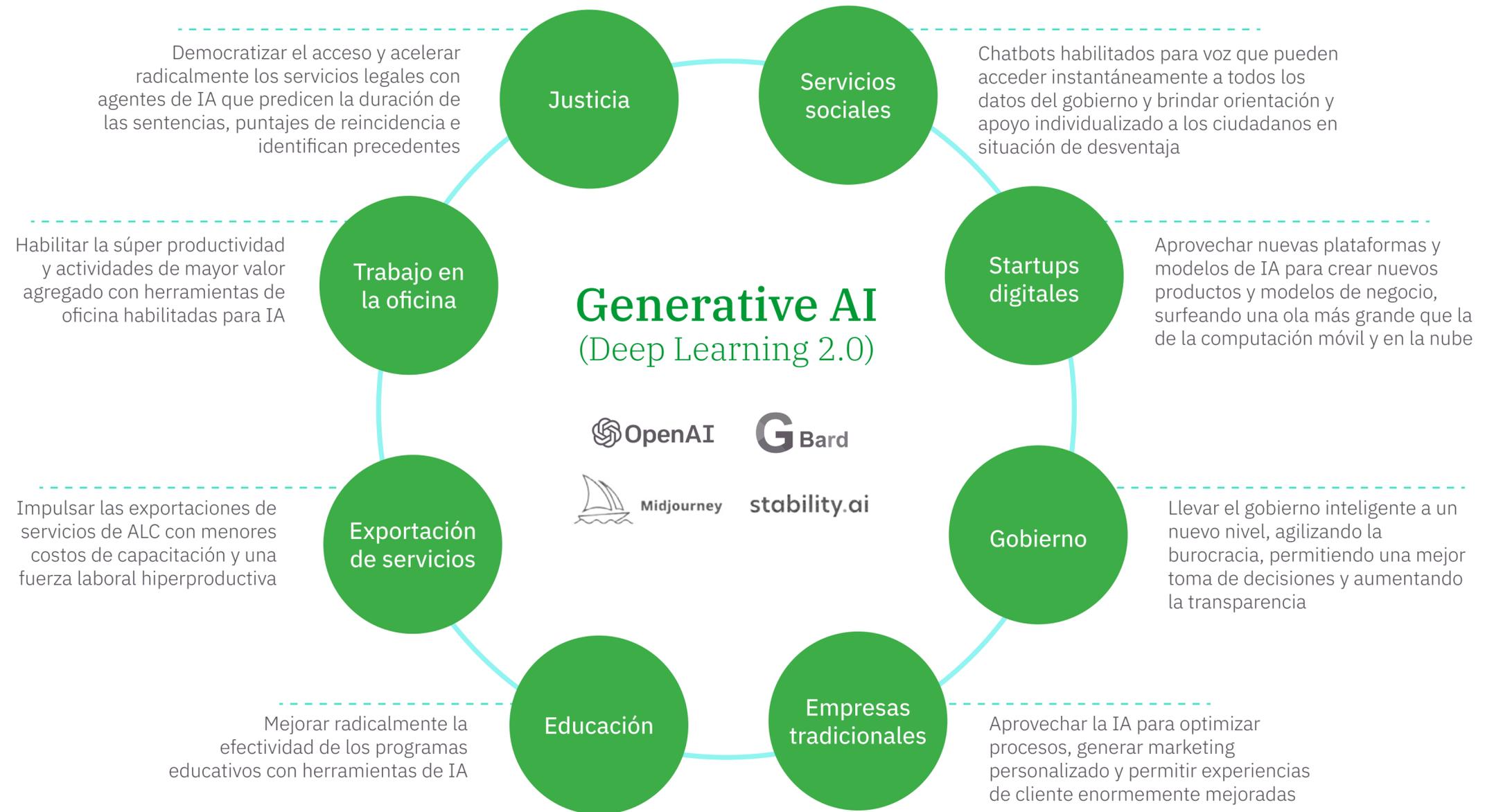
La IA puede tener un impacto profundo en ALC

Estamos presenciando una explosión de nuevas tecnologías de inteligencia artificial (IA), incluyendo grandes modelos de lenguaje, *transformers*, modelos de difusión, aprendizaje sin ejemplos y agentes autónomos. Si bien los chatbots como ChatGPT y los servicios de texto a imagen como Midjourney son ampliamente utilizados, solo representan la punta del iceberg. Grandes empresas de tecnología como Google y Microsoft, así como numerosas startups, se esfuerzan por aprovechar las oportunidades que presentan estas tecnologías.

El impacto en la productividad será profundo. Las posibles aplicaciones en los países de ALC son vastas, desde permitir servicios sociales personalizados y asequibles hasta mejorar los servicios públicos y los sistemas legales, así como optimizar procesos y fomentar el crecimiento de startups que brinden servicios innovadores.

Las personas que residen en los países de ALC se beneficiarán enormemente. Al igual que la revolución móvil, la IA democratizará el acceso a servicios y nivelará el campo de juego para las personas de bajos ingresos. Esta tecnología tiene el potencial de cerrar la brecha entre ellos y las personas con más educación y recursos. Por ejemplo, consideremos el efecto transformador que tendrá para las personas que no pueden acceder a servicios legales, médicos o de traducción, quienes ahora pueden (o pronto podrán) utilizar agentes de IA gratuitos y de alta calidad para satisfacer sus necesidades.

Posibles aplicaciones de la IA Generativa en ALC



La IA generativa puede desatar una nueva y poderosa ola de startups digitales en ALC

Las startups digitales representan la gran mayoría de las empresas de tecnología en la región. La revolución de las Tecnolatinas, surgida con el auge de internet durante el boom de las punto com a finales de la década de 1990, dio lugar a gigantes pioneros como MercadoLibre y Globant.

La llegada de la tecnología móvil y la computación en la nube sentó las bases del próspero ecosistema de startups en ALC, presenciando el surgimiento de nuevas empresas como Rappi, Nubank y numerosos otros unicornios. Como resultado, el valor del ecosistema se disparó de US\$7 mil millones en 2010 a más de US\$300 mil millones en 2021, con inversiones de capital de riesgo que se dispararon de menos de US\$100 millones en 2010 a más de US\$15 mil millones en 2021.

Creemos que la inteligencia artificial generativa inicia una nueva y más potente ola de disrupción, capacitando a los emprendedores de ALC para elevar la creación de valor a alturas sin precedentes. El ecosistema está ahora mejor equipado que nunca para aprovechar esta ola, que introduce posibilidades radicales para transformar la economía regional. Si bien la mayoría de las startups de ALC pueden no adentrarse en la innovación Deep Tech en esta área, aprovecharán la innovación desarrollada en todo el mundo para crear nuevas ofertas y modelos de negocio.

Tres olas de innovación tecnológica en ALC

			
Innovación	Puntocom	Móvil / Nube	IA Generativa
Período	1995-2010	2010-2022	2023+
Ejemplo			

ALC podría generar 4 millones de empleos en exportaciones de servicios aprovechando Deep Tech

En 2021, América Latina y el Caribe (ALC) exportó servicios basados en conocimiento por un valor de US\$49 mil millones, como desarrollo de software y servicios profesionales. Si bien esto puede parecer sustancial, nuestra cuota de mercado sigue siendo inferior al 2%, rezagándonos detrás de países como Irlanda, Israel, Canadá y Corea, que tienen poblaciones considerablemente más pequeñas.

Sin embargo, el potencial de crecimiento es inmenso. Si ALC lograra igualar las exportaciones per cápita de Costa Rica, el valor de las exportaciones de la región superaría los US\$700 mil millones. La experiencia internacional demuestra que triplicar las exportaciones en una década es totalmente factible. Esto resultaría en ingresos adicionales de exportación de más de US\$100 mil millones y la creación de cuatro millones de nuevos empleos, asumiendo un valor promedio de exportación de US\$25.000 por persona.

Deep Tech desempeñará un papel fundamental en acelerar este crecimiento. Como se ha demostrado con la conectividad generalizada facilitada por las megaconstelaciones, ahora cualquier persona puede estar conectada. Además, las tecnologías de aprendizaje colaborativo posibilitadas por la inteligencia artificial han reducido los costos de capacitación por graduado en un factor de 10 y pueden escalarse para acomodar a millones de personas. Argentina, por ejemplo, ya ha aprovechado estas soluciones para capacitar a decenas de miles de estudiantes en programación.

Fuentes: WTO, entrevistas de mercado, análisis de Surfing Tsunamis



US\$100
mil millones+

posible incremento de exportaciones basadas en conocimiento de ALC en una década

4 millones

de nuevos empleos pueden ser creados

10x

reducción en el costo de capacitación para programadores utilizando la IA

200 mil

programadores capacitados por el gobierno de Argentina

Referentes internacionales señalan una gran oportunidad de exportación de servicios

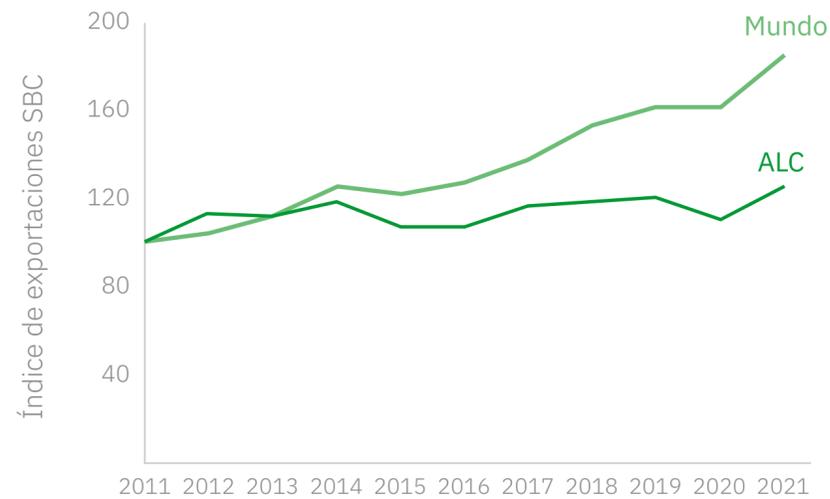
El foco de los países de ALC en la exportación de commodities básicos ha resultado en oportunidades perdidas en términos de exportaciones de Servicios Basados en el Conocimiento (SBC).

Durante la última década, las exportaciones de SBC de ALC mostraron un crecimiento más lento en comparación con el resto del mundo. Mientras que las exportaciones de SBC de ALC crecieron un 25%, pasando de US\$39 mil millones en 2011 a US\$49 mil millones en 2021, el resto del mundo experimentó un crecimiento del 90% durante el mismo período, aumentando de US\$1.640 mil millones a US\$3.047 mil millones. Esto significó que la participación de la región en el mercado mundial disminuyó del 2,4% al 1,6%, muy lejos de la participación del 8,3% de la población mundial que corresponde a la región.

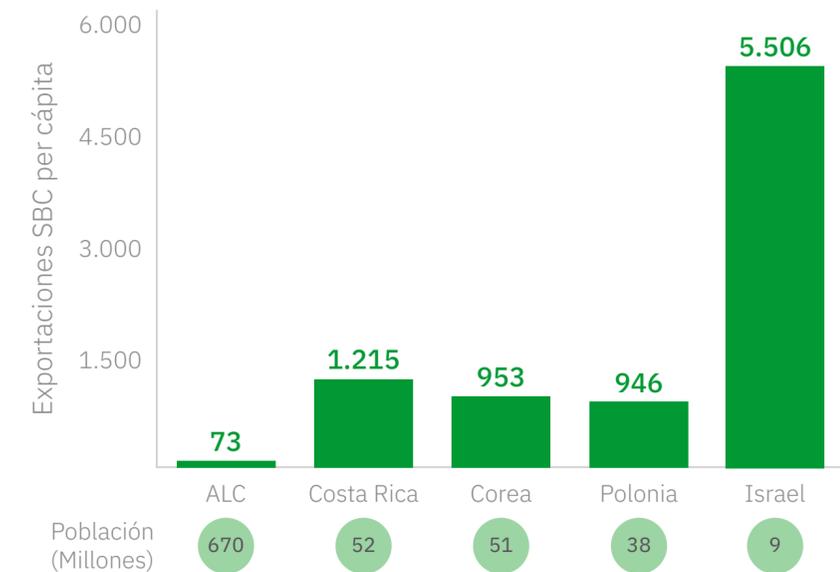
Sin embargo, ciertos países de ALC han logrado cambiar exitosamente su enfoque hacia los SBC, lo cual sirve de inspiración para el resto de la región. Jamaica logró una notable tasa de crecimiento de las exportaciones del 446% durante la última década, seguido de Uruguay con el 392%, Costa Rica con el 283% y la República Dominicana con el 287%.

Para evaluar el potencial, vale la pena mencionar que, en promedio, las exportaciones per cápita de SBC de ALC fueron de US\$73, mientras que Costa Rica alcanzó los US\$1.215, Polonia US\$946 e Israel US\$5.506. Basándonos en la experiencia internacional, estimamos que ALC podría aumentar sus exportaciones de SBC en aproximadamente US\$100 mil millones en la próxima década. Las inversiones realizadas en capacitación facilitadas por la inteligencia artificial tendrían un retorno prácticamente inmediato.

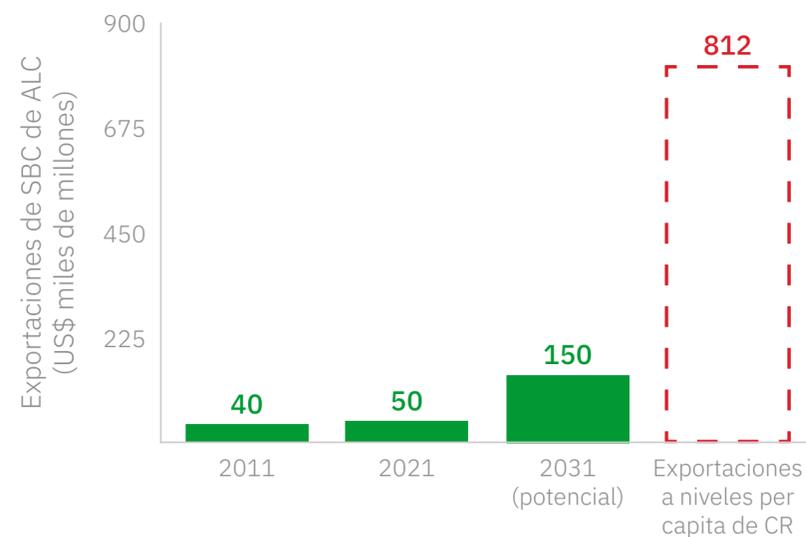
ALC pierde terreno en exportaciones de SBC



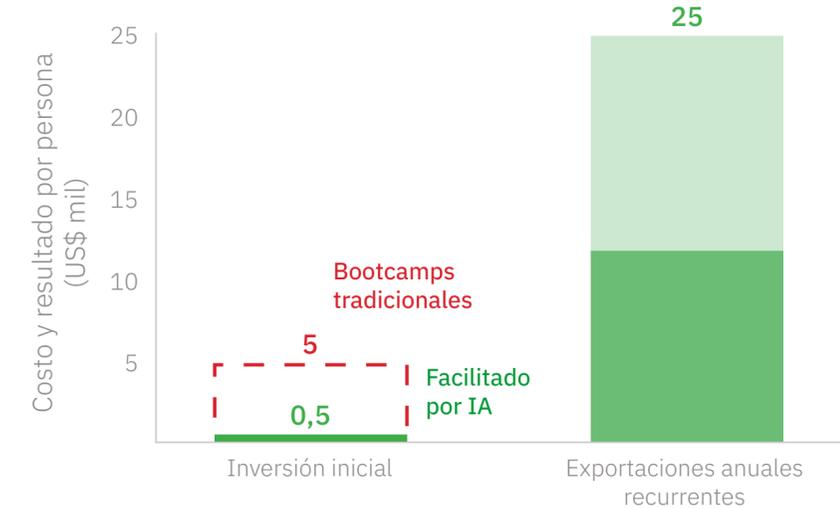
ALC tiene muy bajas exportaciones de SBC per cápita



ALC tiene enorme potencial en SBC



Entrenamiento para SBC tiene payback inmediato



Fuente: WTO, análisis de Surfing Tsunamis

ALC podría utilizar la IA para asistir a los ciudadanos de bajos ingresos

Los gobiernos de ALC podrían aprovechar la inteligencia artificial para mejorar la vida de los ciudadanos. India ya está utilizando la última tecnología de IA para atender a los segmentos de bajos ingresos de la población. El Ministerio de Electrónica e Información Tecnológica está desarrollando un chatbot de WhatsApp impulsado por ChatGPT que tendrá acceso a toda la información gubernamental, brindará soporte en 12 idiomas y proporcionará notas de voz para ayudar a los usuarios que no están familiarizados con la escritura en teléfonos celulares. La aplicación ayudará a los agricultores de bajos ingresos a determinar su elegibilidad para los programas gubernamentales.

El CEO de Microsoft, Satya Nadella, respaldó plenamente la iniciativa, afirmando que *“crecí en India, soñando todos los días con que la revolución industrial se distribuyera de manera equitativa en todo el mundo. Aquí, presencié algo profundo: una innovación impactante desarrollada por el equipo de OpenAI en la costa oeste de los Estados Unidos hace solo unos meses, que ahora está siendo utilizada por un desarrollador local para marcar la diferencia en la vida de los agricultores rurales. Esta experiencia nos brinda, a mí y creo que a todos nosotros en nuestra industria, un profundo sentido de propósito. Es realmente notable presenciar tal progreso. Ahora, nuestro enfoque se centra en escalar esta solución y ampliar su alcance”*.

Fuentes: TechCircle, CNBC, Microsoft, India Today, análisis de Surfing Tsunamis



ALC puede crear nuevas industrias y impulsar el desarrollo con startups de Deep Tech

Para prosperar y tener éxito, América Latina y el Caribe (ALC) requiere un paradigma de desarrollo efectivo. Los líderes en ALC a menudo priorizan los recursos naturales en sus agendas de desarrollo. Sin embargo, la evidencia demuestra claramente que el crecimiento y desarrollo sostenible se encuentran en otro lugar.

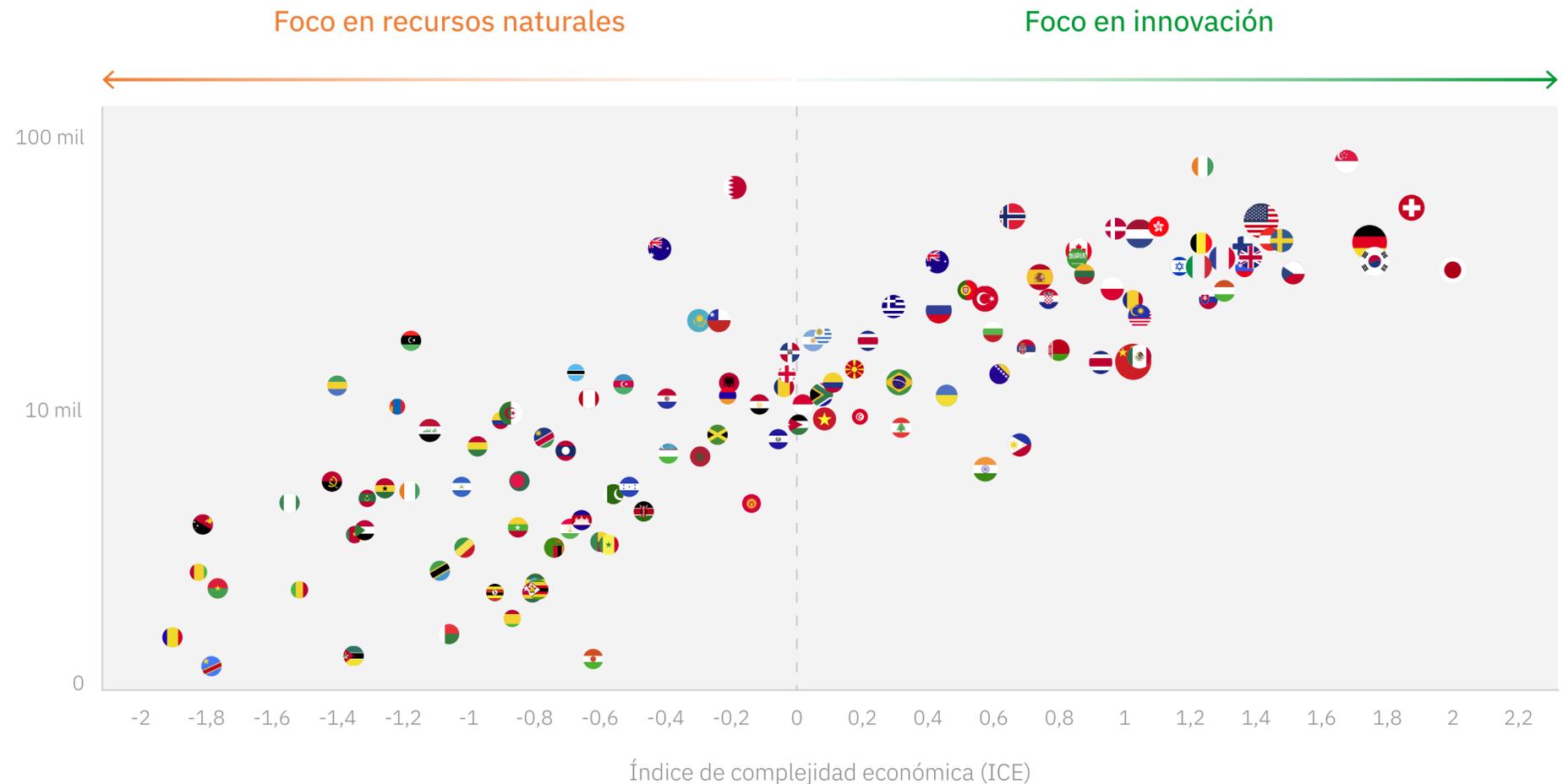
La complejidad económica, medida por la diversidad y el valor agregado de las exportaciones de un país, impulsa el crecimiento del PIB per cápita. A su vez, la complejidad económica está estrechamente vinculada a la innovación, que impulsa la aparición de nuevos sectores y fomenta la complejidad económica, lo que finalmente conduce a la prosperidad, la inclusión, la resiliencia y el desarrollo sostenible.

La revolución de la innovación Deep Tech presenta una oportunidad sin precedentes para que los países de ALC establezcan nuevas industrias que mejoren la vida proporcionando soluciones de mercado superiores. Como exploraremos, la creación de startups de tecnología avanzada desde ALC se ha vuelto cada vez más accesible, y los innovadores en toda la región están estableciendo numerosas empresas emergentes para atender los mercados globales.

El potencial de crecimiento es inmenso; el ecosistema regional de startups de tecnología avanzada tiene el potencial de expandirse hasta 100 veces en el futuro. Realizar este potencial puede impulsar las actividades de I+D, detener e incluso revertir la fuga de cerebros y transformar la región.

La complejidad económica impulsa la prosperidad

Índice de complejidad económica (ICE) vs PBI per capita, PPP (US\$ 2011) - 2021



Las startups de ALC están desarrollando innovaciones impresionantes en Deep Tech



Innovaciones disruptivas para la salud, estética y reconstrucción mamaria



Proveedor totalmente integrado de soluciones productivas para cultivos diseñadas para facilitar la transición de la agricultura hacia la neutralidad de carbono



IA utilizada para hacer alimentos a base de plantas que lucen, huelen y saben igual que los de origen animal



Instalación de biotecnología reducida a un bioreactor de escritorio todo en uno, plug & play, 100 veces más eficiente



Plataforma escalable de observación de la Tierra con la capacidad de re-mapear todo el planeta con alta frecuencia y alta resolución



Proteínas animales reales cultivadas en plantas, utilizadas como alternativa para desarrollar ingredientes alimentarios



Extremófilos utilizados como insumos biológicos para la agricultura con el fin de restaurar el suelo, aumentar los rendimientos y reducir las emisiones



Vacunas orales para peces, fáciles de usar, rentables para el productor, sin estrés para los peces y que reducen el uso de antibióticos



Robótica y análisis de datos para la gestión de inventario en el sector minorista y bienes de consumo



Robótica y análisis de datos para la gestión de inventario en el sector minorista y bienes de consumo

Construir startups de Deep Tech desde ALC es más fácil que nunca

A pesar de los escépticos, consideramos que el ecosistema de startups de Deep Tech en ALC está medio lleno y se está llenando rápidamente.

Varios factores específicos de ALC están catalizando su crecimiento. Estos incluyen una creciente comunidad de investigadores y ingenieros capacitados, ventajas de costos para el desarrollo tecnológico, valoraciones iniciales más bajas que prometen altos retornos y el aprovechamiento de la inmensa biodiversidad de ALC. Un ecosistema de apoyo cada vez más sólido, que incluye aceleradoras, fondos de capital de riesgo, programas universitarios y políticas gubernamentales, fortalece aún más este crecimiento. Los casos de éxito sirven como prueba de concepto, mientras que un modelo de negocio replicable de Deep Tech en ALC ofrece una hoja de ruta para nuevas startups.

Además, crear startups que nacen globales desde países emergentes es más fácil que nunca. Hoy, más que nunca, estos startups pueden acceder a las mismas herramientas y las mismas informaciones que sus pares en otras regiones. Los ciclos de innovación más cortos y la caída en el costo de las herramientas de innovación también disminuyen los requerimientos de capital y disminuyen aún más las posibles desventajas respecto de startups de otras regiones.

Fuentes: SOSV, Bioceres, análisis de Surfing Tsunamis

El vaso se está llenando: factores que impulsan el crecimiento del ecosistema de startups de Deep Tech en ALC

US\$1 millón

es el valor actual de US\$600 invertidos en la primera ronda de Bioceres (2001)

72%

retorno bruto promedio de inversiones de SOSV en ALC entre 2015 y 2023

- Valuaciones atractivas para startups de etapa temprana
- Disponibilidad de un amplio pool de talento
- Costos de talentos más bajos que en mercados desarrollados
- Ecosistema de inversores en crecimiento
- Oportunidades validadas por casos de éxito
- Modelo de negocio Deep Tech emergente en ALC
- Menores riesgos debido a los ciclos de innovación más rápidos y baratos
- Oportunidad de apalancarse en la biodiversidad de ALC
- El mundo es plano: nuevas herramientas permiten a startups nacer globales
- Enormes oportunidades de disrupción y creación de valor



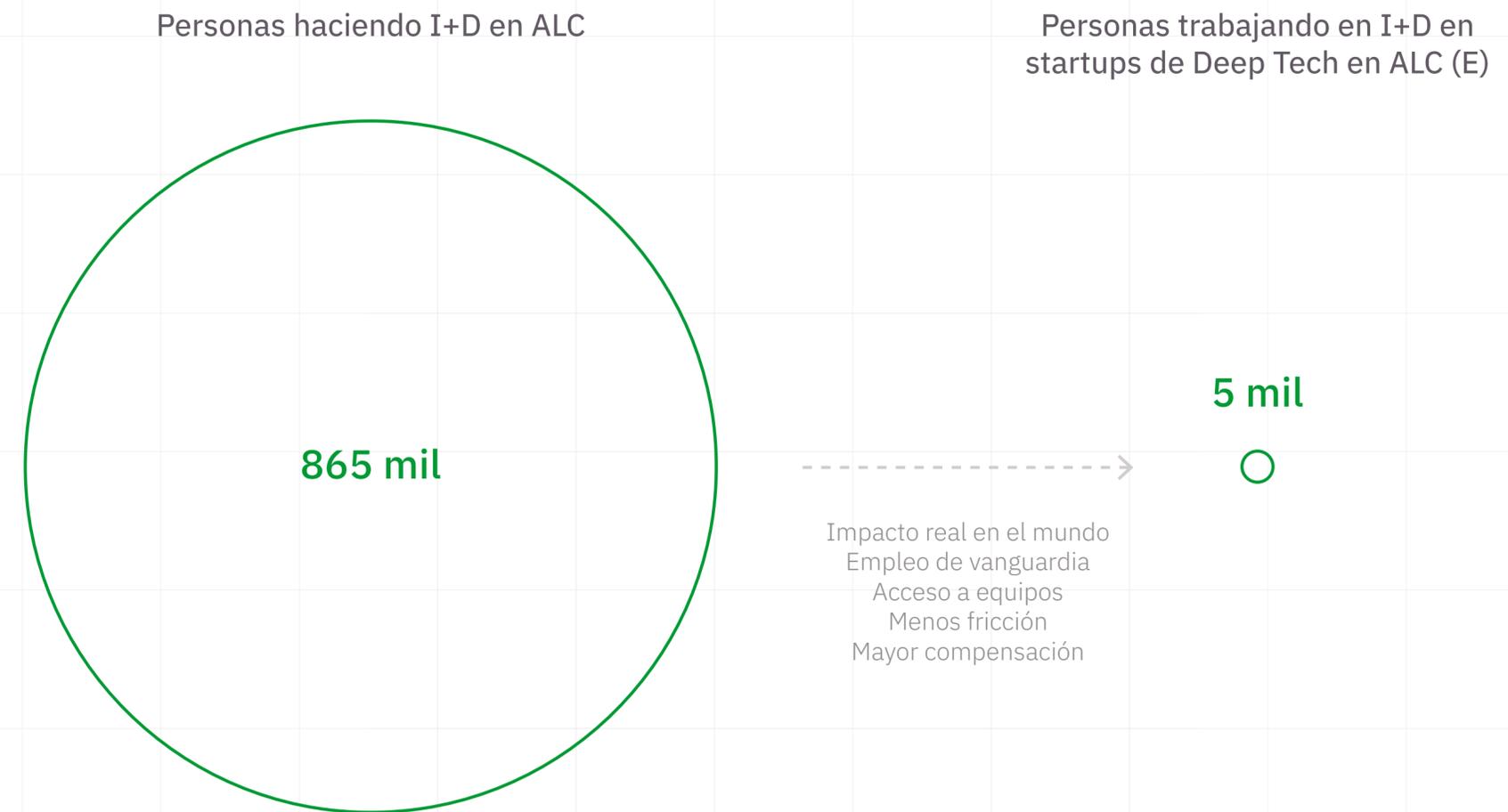
El talento en I+D de ALC permite un enorme potencial de crecimiento

Las startups de ALC tienen acceso a un importante *pool* de talento dedicado a investigación y desarrollo (I+D). En la actualidad, hay aproximadamente 865 mil personas trabajando en I+D con foco en áreas STEM en la región. Sin embargo, solo unos 5 mil (0,6%) se han unido a las filas de las startups de Deep Tech.

La transición de la investigación académica en centros patrocinados por el gobierno a trabajar en startups de Deep Tech ofrece múltiples beneficios para estos individuos. Las startups están orientadas a lograr un impacto en el mundo real, y les permiten participar en trabajos de vanguardia con agilidad, sin obstáculos burocráticos. Además, las startups proporcionan acceso a equipos adecuados y generalmente ofrecen una compensación más alta.

En consecuencia, creemos que nuevas startups continuarán atrayendo talento en los próximos años. A medida que aumente la demanda y la competencia, la compensación también aumentará, lo que alentará a más jóvenes a reconocer el valor de seguir carreras en STEM.

Cantidad de investigadores y técnicos haciendo I+D STEM en ALC



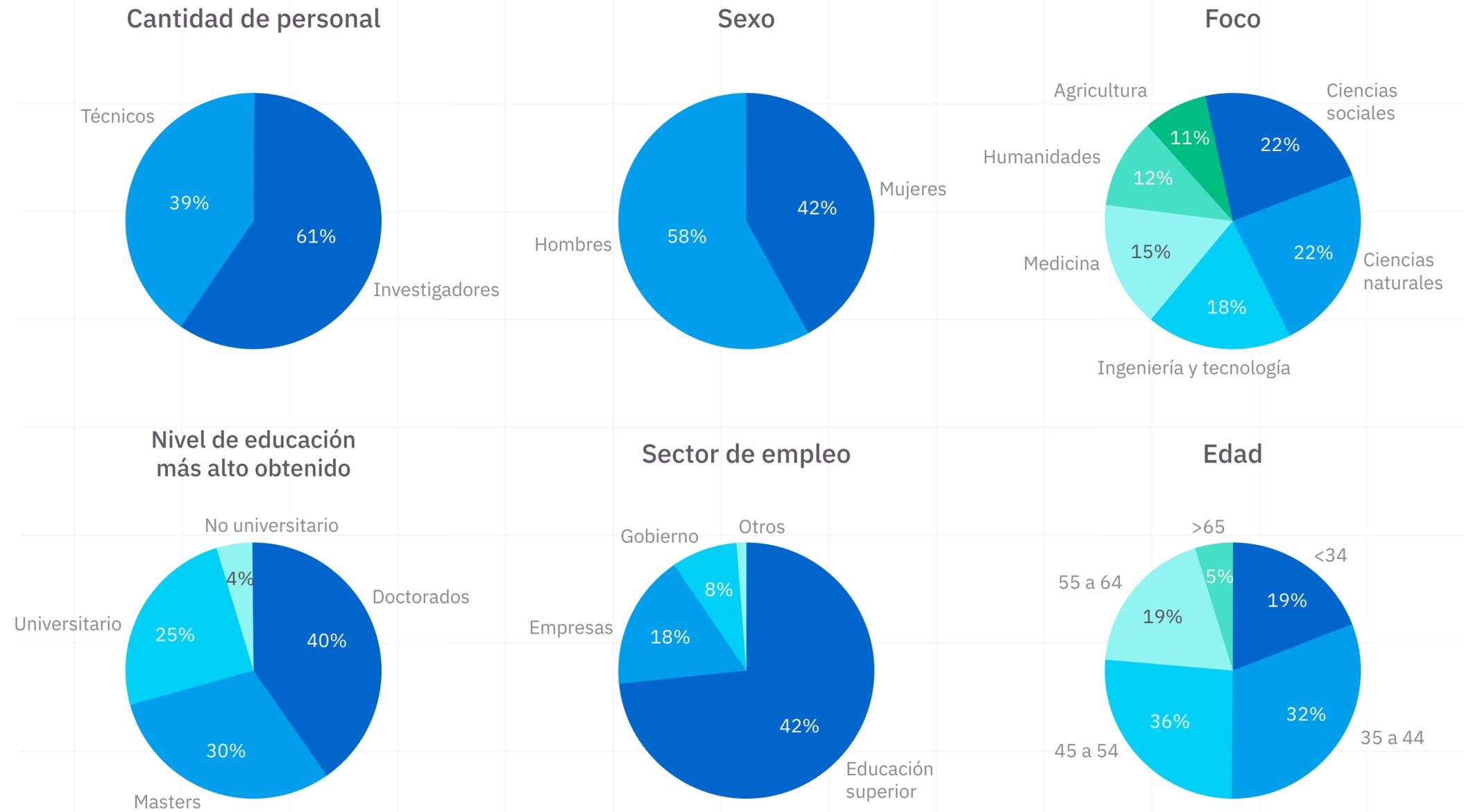
ALC cuenta con más de 1.3 millones de personas dedicadas a la I+D, con el 66% de ellas en el ámbito de STEM

ALC cuenta con un destacado reservorio de experiencia en investigación y desarrollo (I+D). La comunidad de I+D está compuesta en total por más de 1,3 millones de personas, principalmente investigadores (61%, el resto son técnicos), y se destaca la representación de talentosas profesionales femeninas junto a la mayoría de profesionales masculinos (58%).

Las personas dedicadas a la investigación en STEM representan el 66% del total y abarcan diversos campos, como ciencias naturales (22%), ingeniería y tecnología (18%), medicina (15%) y agricultura (11%).

Una gran mayoría posee cualificaciones avanzadas, con un 40% de ellos con doctorados (PhD) y un 30% con maestrías. Estos profesionales altamente calificados se desempeñan principalmente en instituciones académicas (73%) y empresas privadas (18%), mientras que una proporción menor (8%) contribuye directamente en organizaciones gubernamentales. La mayoría de los profesionales en este ámbito tienen menos de 55 años (76%).

Desglose de investigadores y técnicos STEM haciendo I+D en ALC



Fuentes: RICYT, Universidade Federal do Espírito Santo, análisis de Surfing Tsunamis

ALC tiene una ventaja económica de 5 a 10 veces en I+D

Las startups de Deep Tech requieren inversiones significativas en investigación y desarrollo (I+D). Históricamente, estas inversiones implicaban extensos laboratorios y equipos costosos. Sin embargo, el énfasis se ha desplazado cada vez más hacia el capital humano.

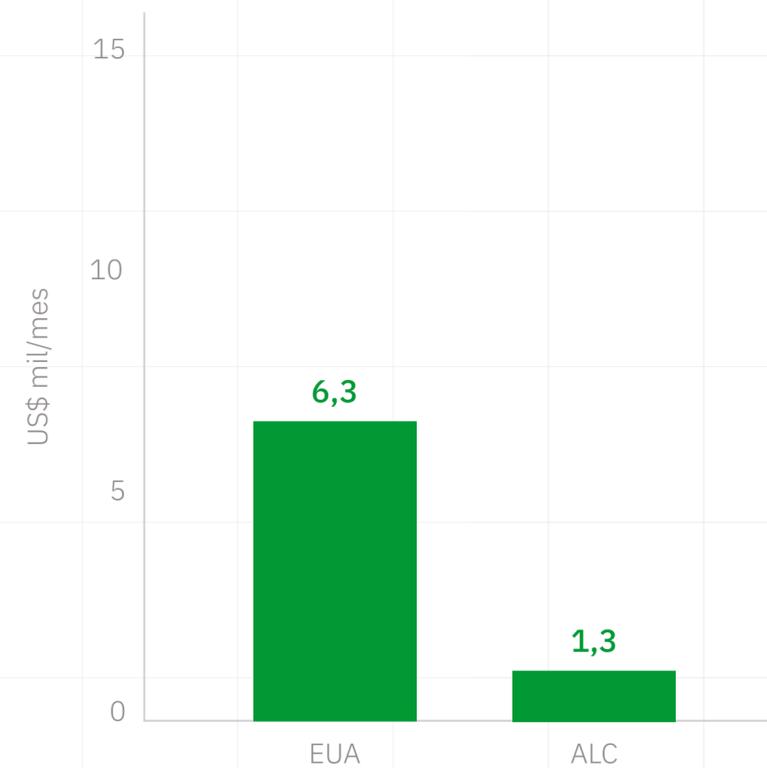
En este panorama emergente, las startups de ALC poseen una ventaja de costos crucial en comparación con sus contrapartes en mercados más desarrollados. Nuestras entrevistas con fundadores e inversores confirman este punto de vista. Un ingeniero electrónico joven, capaz de contribuir a una startup espacial de vanguardia, puede ser empleado a una fracción del costo en comparación con un colega de habilidades similares en los Estados Unidos (alrededor de US\$6,3 mil por mes en EUA frente a US\$1,3 mil por mes en ciertos países de ALC). Para los doctores en biología, la disparidad aumenta aún más, con costos hasta casi diez veces más altos en EUA (US\$12 mil por mes) en comparación con ciertos países de la región (US\$1,2 mil por mes).

Los costos reducidos se traducen en un mayor potencial para la creación de valor, un riesgo mitigado y una disminución de los requisitos de financiamiento.

Ventaja económica al realizar Deep Tech en ALC

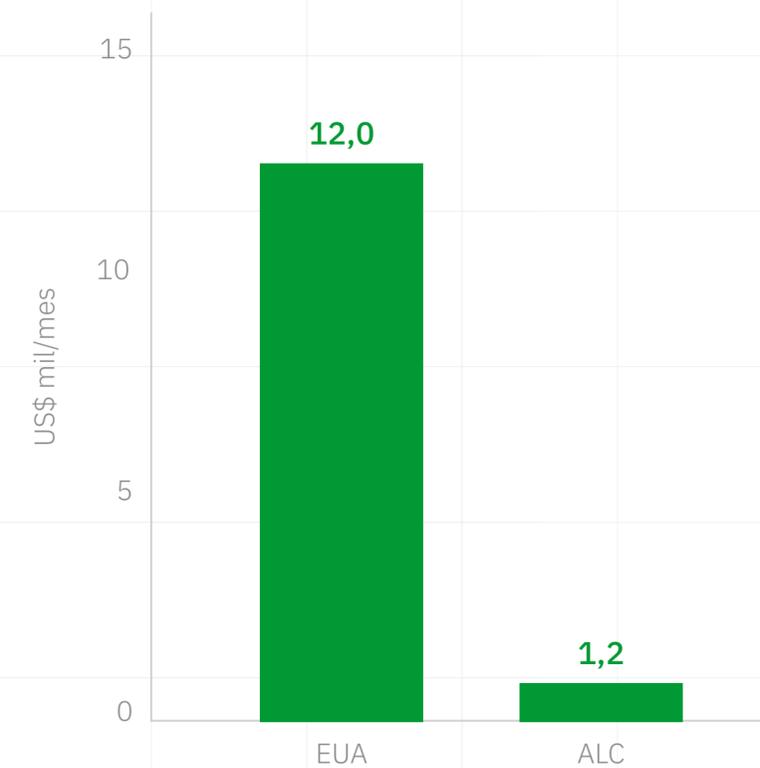
~5x

Ventaja económica relativa a Estados Unidos en el costo de un joven **ingeniero electrónico**



~10x

Ventaja económica relativa a Estados Unidos en el costo de un joven **PhD en biología**



Fuentes: Glassdoor, Payscale, Salary, Euroinnova, CNPQ, CONICET, FAPESP, entrevistas de mercado, análisis de Surfing Tsunamis

Las startups de ALC están encontrando un modelo para lograr el éxito

Las startups de Deep Tech de ALC están adoptando prácticas internacionales y creando modelos operativos y de negocios para superar los desafíos regionales.

Las startups tradicionales de base científico-tecnológica de la región se enfocaban en soluciones incrementales para mercados locales, pero ahora los inversores de capital de riesgo (VC) guían y financian startups que apuntan a mercados globales con tecnologías transformadoras. Esto requiere una sólida protección de la propiedad intelectual en mercados clave, especialmente en Estados Unidos, además de protección local. Para atraer inversores internacionales, las startups establecen empresas *holding* en jurisdicciones seguras y atractivas para inversores globales, como Delaware en Estados Unidos.

En años recientes, las startups exitosas han reconocido la importancia de una entrada rápida al mercado y construyen su negocio alrededor de un mercado inicial que sirve como un trampolín hacia su visión final. En muchos casos, los fundadores consideran necesario estar cerca de mercados importantes para acceder a inversores que financien su crecimiento. Sin embargo, la mayor parte de la investigación y desarrollo se realiza en ALC para aprovechar los costos más bajos.

En resumen, este modelo se asemeja al que llevó a Israel a convertirse en una próspera “Nación de Startups”. Aunque sería ideal que más elementos de este modelo se establezcan en ALC, el enfoque actual es una solución efectiva con un impacto multiplicador considerable.

Elementos clave para el modelo de negocio de startups Deep Tech en ALC



Las startups de Deep Tech pueden impulsar la contribución de la I+D al PBI

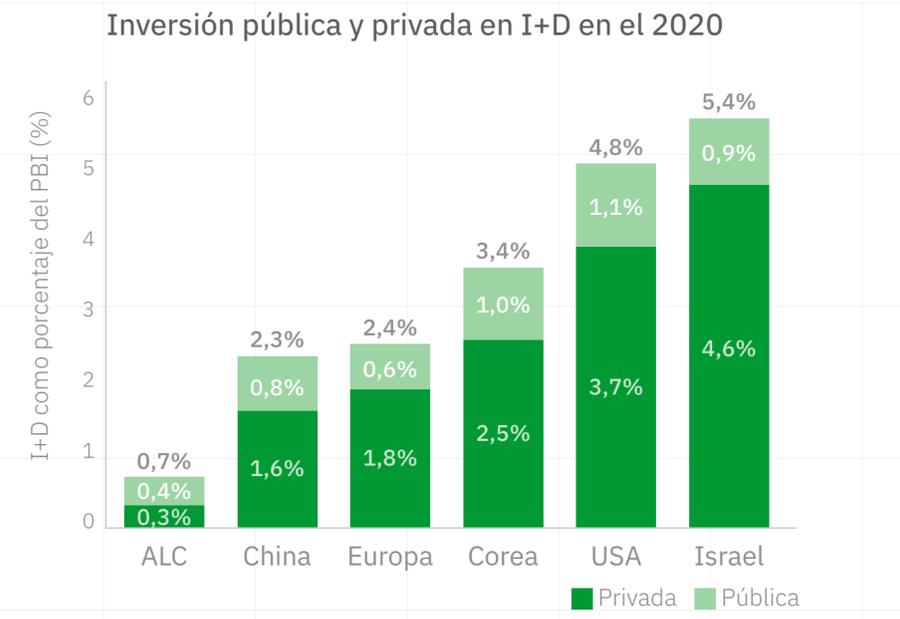
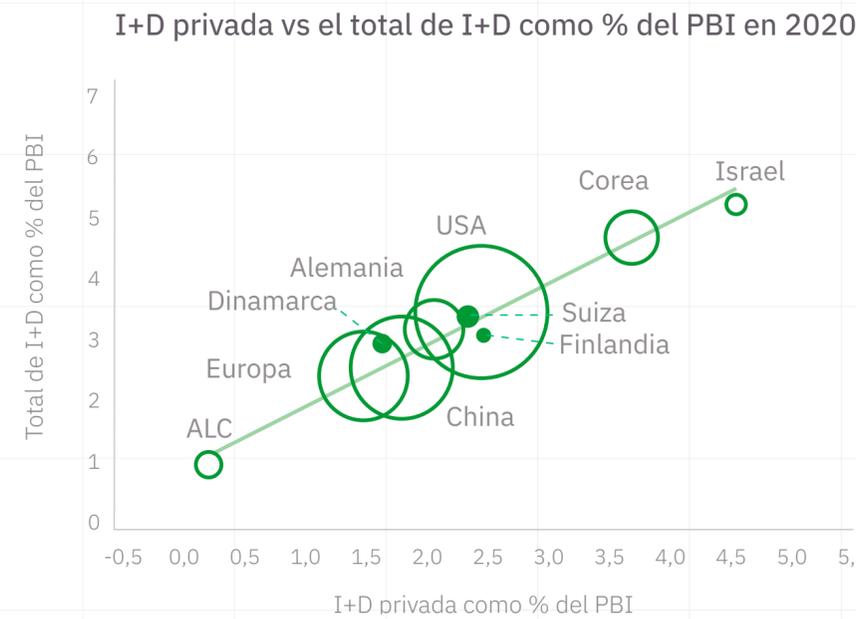
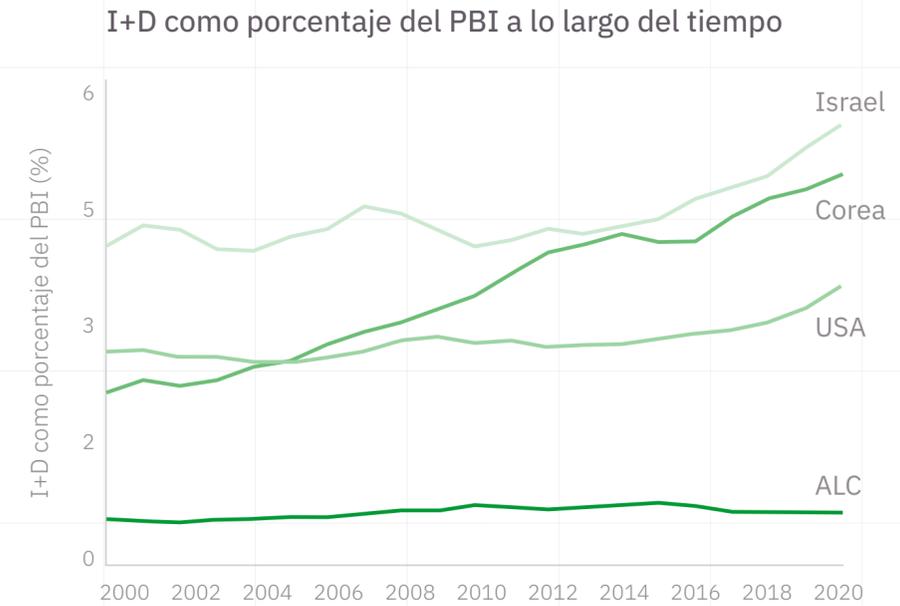
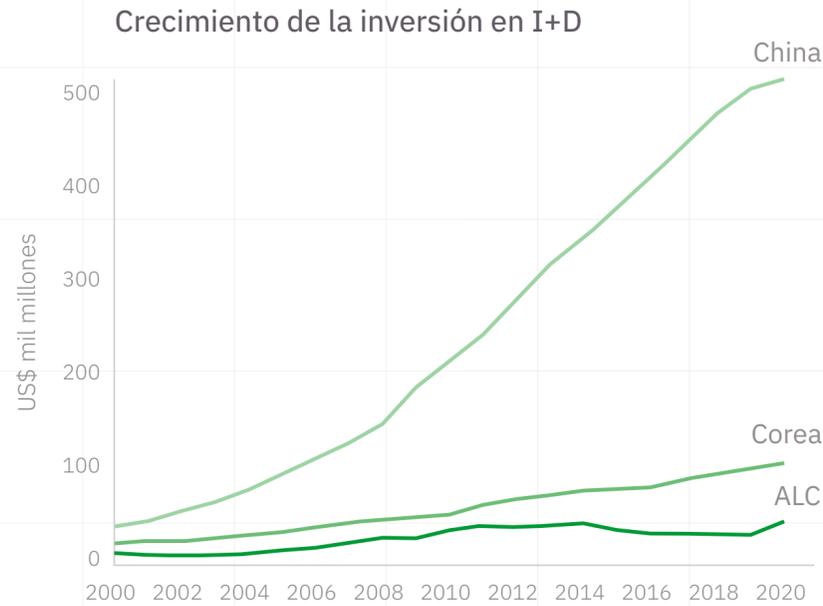
ALC podría acelerar su crecimiento económico impulsando la I+D privada a través de startups de Deep Tech. Actualmente, ALC invierte solo un 0,7% de su PIB en I+D, mientras que Israel invierte más del 5,4%.

En los últimos 20 años, ALC ha experimentado un crecimiento del 294% en la inversión en I+D. Sin embargo, con políticas estratégicas, otras regiones han experimentado un crecimiento aún más rápido: China registró un aumento del 1.286% en el mismo período. Mientras que la inversión en I+D de ALC como porcentaje del PIB se ha mantenido en un 0,7%, países como Corea han más que duplicado su inversión, llegando al 4,8% del PIB.

El sector privado es vital para aumentar la contribución de la I+D al PIB. En países como Israel, el sector privado representa más del 80% de la actividad de I+D, mientras que en ALC sólo llega al 43%.

Desafortunadamente, las empresas tradicionales de ALC han sido reticentes a la hora de invertir de manera significativa en I+D, pero las startups Deep Tech de ALC impulsarán un aumento del I+D privado. Mediante la implementación de esquemas fiscales y programas de fondos de contrapartida similares a los que han demostrado ser exitosos en otros países, los gobiernos de ALC podrían impulsar el gasto en I+D y estimular la creación de empleo, el interés en carreras STEM y el crecimiento del PIB. Para aliviar la carga económica y promover la equidad social, los gobiernos podrían considerar cambiar su enfoque de políticas de subvenciones pasando a fondos reembolsables con intereses, siguiendo las prácticas observadas en los diversos programas de Israel.

Indicadores que apuntan a una mayor oportunidad para la I+D privada en América Latina



Fuentes: OECD, Statista, RICYT, análisis de Surfing Tsunamis



Capítulo 3

EL ECOSISTEMA DEEP TECH DE ALC ESTÁ DESPEGANDO

El ecosistema Deep Tech de ALC ya está en marcha

América Latina y el Caribe (ALC) se encuentra en las etapas iniciales del desarrollo de un prometedor ecosistema de tecnología avanzada. Aunque aún es temprano, la región ya ha establecido los cimientos iniciales necesarios para un próspero ecosistema de startups en este campo.

ALC ya cuenta con 340 startups que en conjunto han recibido US\$2 mil millones en inversiones de capital emprendedor y han generado más de US\$8 mil millones en valor. Para poner esto en perspectiva, estas cifras son superiores al tamaño de todo el ecosistema de startups de ALC en 2010. Ese ecosistema creció de manera exponencial desde un valor de US\$7 mil millones en 2010 a un impresionante US\$221 mil millones en 2020.

De las 340 startups que analizamos, 98 tienen una valoración superior a US\$10 millones, incluyendo 12 que valen más de US\$100 millones. Entre ellas, tres startups: Establishment Labs (Costa Rica), NotCo (Chile) y Bioceres (Argentina), tienen valoraciones que superan los US\$500 millones.

Estas cifras validan el potencial para la creación de exitosas empresas de tecnología avanzada en ALC, a pesar de que el ecosistema aún esté en sus primeras etapas. La región ya ha sentado las bases para un futuro emocionante en este campo de gran potencial.

340

Startups que levantaron capital de VCs y/o aceleradoras

US\$8 mil millones

Valor del ecosistema de Deep Tech en ALC

US\$2 mil millones

Capital levantado por startups de Deep Tech

US\$24 millones

Valor promedio de una startup de Deep Tech

98

Compañías con una valuación superior a >US\$10 millones

3

Compañías con una valuación superior a >US\$500 millones

La mayor parte de los startups se concentra en Argentina, Brasil y Chile

Las startups de Deep Tech que han recibido financiamiento institucional están distribuidas en 14 países de la región, incluyendo a todas sus subregiones de ALC. La actividad inicial de las startups se concentra en Argentina, Brasil y Chile, que representan el 80% del total. Sin embargo, cuando consideramos el valor de las empresas del ecosistema, la distribución cambia. Brasil, Costa Rica, Chile y Argentina en conjunto representan el 90% del valor del ecosistema de tecnología avanzada en la región.

Hemos identificado 65 fondos y aceleradoras que invierten en startups de Deep Tech en la región de ALC. De estos, 15 están basados en la región y tienen foco en Deep Tech.

La empresa más valiosa de la región (Establishment Labs, con un valor de US\$1,8 mil millones) se encuentra en Costa Rica, un país con solo 5 millones de habitantes. Esto destaca que incluso países más pequeños pueden lograr un éxito significativo en tecnología avanzada, siempre que tengan el entorno y las políticas adecuadas.

Se han identificado ocho sectores que representan un valor que supera los US\$100 millones. Entre ellos, se destaca el sector de biotecnología. Acoge la mayor cantidad de startups (61%) y lidera en la creación de valor, contribuyendo con el 42% del valor del ecosistema regional. Esta prominencia de la biotecnología se alinea con el considerable número de investigadores en biotecnología en la región y la sinergia del sector con las cadenas de valor de alimentos y agricultura.

14

Países con startups de Deep Tech que levantaron capital institucional

8

Sectores con un valor total de más de US\$100 millones

65

Fondos de VC con al menos una inversión en Deep Tech en ALC

15

Fondos y aceleradoras concentradas en invertir en Deep Tech en ALC

90%

Participación de Argentina, Brasil, Chile y Costa Rica en el valor total del ecosistema Deep Tech de ALC

42%

Participación de startups de biotecnología en el valor total de los startups Deep Tech de ALC

Existe un universo más amplio de startups de base científico tecnológica que no atraen inversores

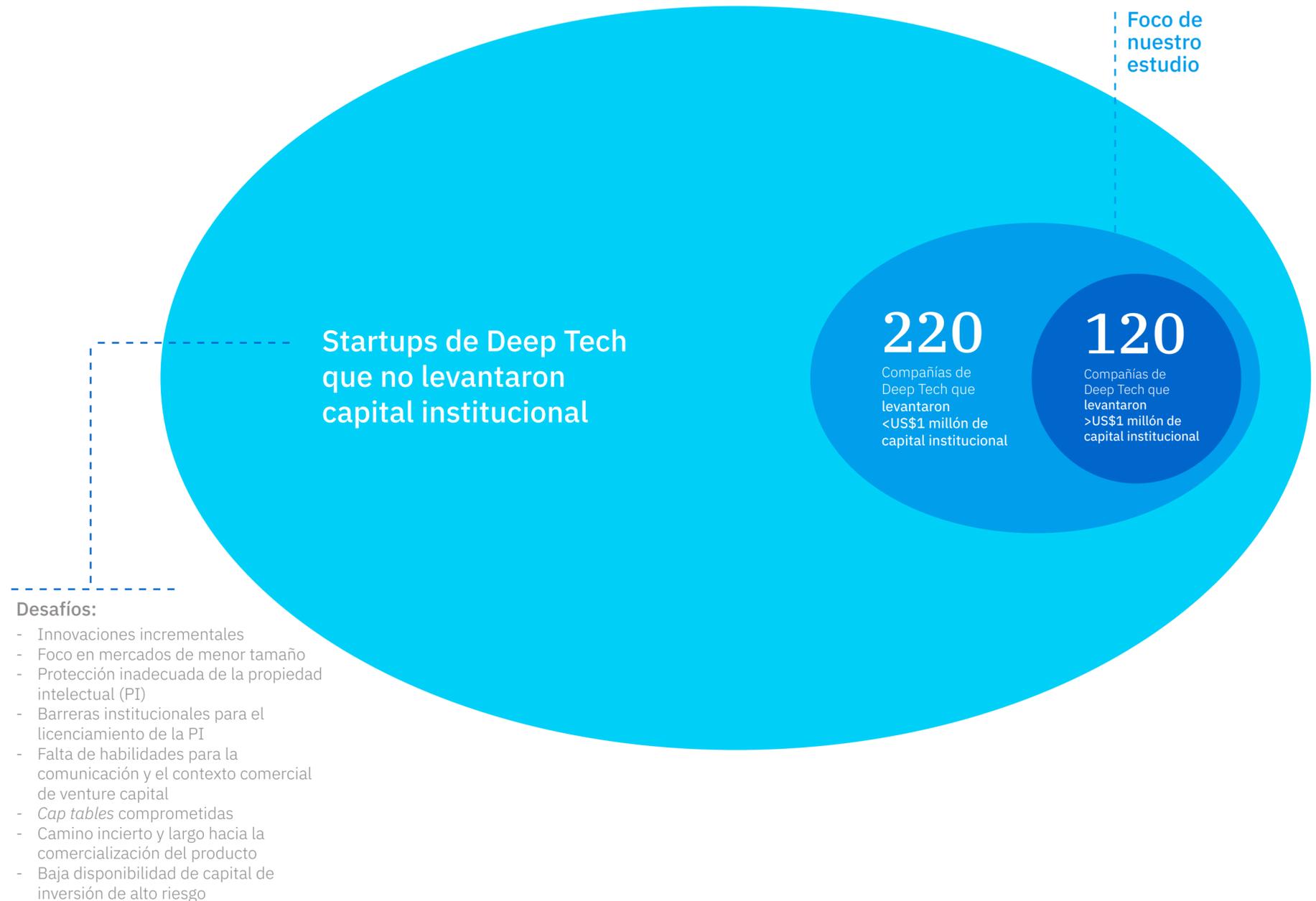
A través de nuestra investigación, hemos descubierto 340 startups de Deep Tech que han recibido inversiones institucionales. Entre ellas, 120 han recaudado más de US\$1 millón. Según el informe TecnoLatinas de 2021, podemos inferir que las empresas de Deep Tech representan aproximadamente el 10% del ecosistema de startups de la región.

Nuestro análisis indica que existe un universo más amplio de empresas de base científico-tecnológica que no han recibido financiamiento de inversores, típicamente porque no cumplen con los criterios de preparación para inversores. Los desafíos que enfrentan incluyen centrarse en introducir innovaciones incrementales en mercados locales, falta de habilidades comerciales y de comunicación, barreras institucionales para licenciar su propiedad intelectual, protección inadecuada de la propiedad intelectual y rutas poco claras para la comercialización.

Si bien estas empresas contribuyen al ecosistema, especialmente en términos de disponibilidad de talento y formación de bases de proveedores, su impacto social y económico sigue siendo limitado debido a su falta de capital y alcance de mercado necesario para escalar.

En algunos casos, las empresas de Deep Tech pueden lograr un éxito notable sin capital institucional. Lo hacen aprovechando su capacidad de innovación y ofreciendo soluciones realmente valiosas a grandes mercados que sustentan su crecimiento. Sin embargo, dichas empresas son la excepción y no la norma.

Un universo más grande de startups de Deep Tech no se ha mostrado aún en condiciones de levantar capital institucional



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

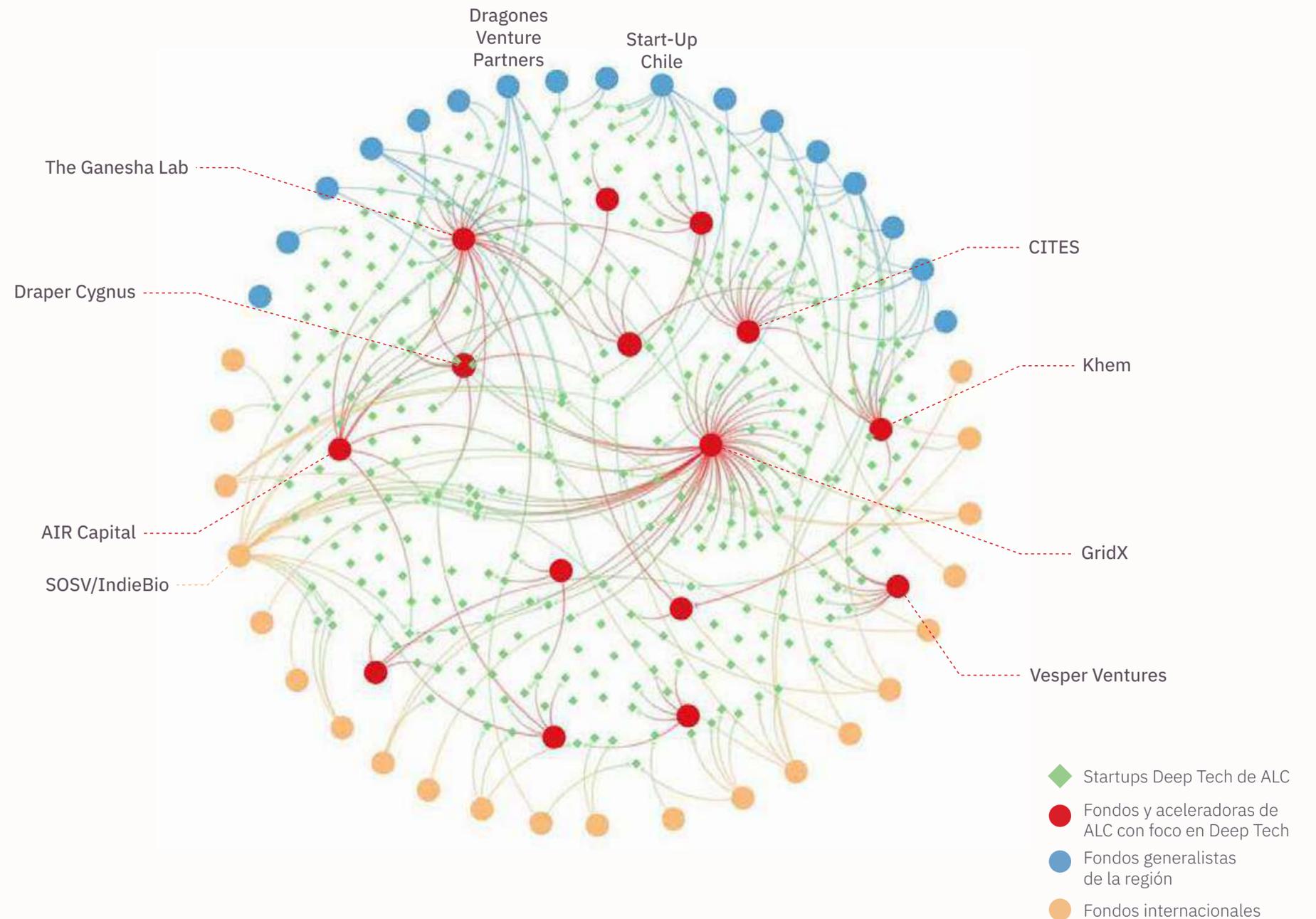
El ecosistema de Deep Tech de ALC comienza a presentar un rico entramado entre inversores y startups

El gráfico muestra todas las startups respaldadas por inversores en el ecosistema utilizando pequeños rombos, representa a los inversores con círculos coloreados según su perfil y traza las conexiones de inversión entre ellos con líneas.

Los inversores de ALC con foco en las startups de Deep Tech se encuentran en el centro del gráfico, desempeñando un papel vital en el ecosistema. Es destacable que dos inversores en etapas tempranas, GridX (con 56 startups) y The Ganesha Lab (con 28), están fomentando activamente el ecosistema con un importante flujo de startups. Otros inversores, tanto regionales como internacionales, ocupan las regiones exteriores del gráfico y contribuyen con un número menor de inversiones, pero en algunos casos de mayor monto.

Una excepción a este patrón es SOSV/IndieBio, un fondo global líder en el espacio de biotecnología. Este fondo ha invertido en 30 startups de la región y desempeña un papel destacado en su desarrollo. Es destacable su contribución significativa que incluye la inversión en NotCo, una de las startups más exitosas del ecosistema, que no fue invertida por fondos de la región.

Ecosistema Deep Tech de startups y fondos de inversión



La revolución de las startups de Deep Tech ha llegado a 14 países de ALC

Catorce países de la región de ALC ya originaron startups de Deep Tech respaldadas por inversionistas. Estos países abarcan todas las subregiones de ALC, lo que demuestra que la oportunidad de Deep Tech es relevante para toda la región.

Argentina, Brasil y Chile representan la mayoría de las startups (30%, 30% y 19%, respectivamente). Estos países cuentan con ecosistemas de capital emprendedor bien desarrollados y albergan una importante concentración de investigadores especializados en campos relacionados con Deep Tech. En los próximos años, anticipamos que México y Colombia ganarán mayor influencia y que nuevos países construirán sus propios ecosistemas.

Chile, Brasil y Argentina también desempeñan un papel central en cuanto a la valoración total de las startups (representando el 25%, 23% y 23% del valor agregado de las startups en la región, respectivamente). Pero Costa Rica se destaca con el cuarto ecosistema más valioso, que representa el 22% del valor del ecosistema en la región, lo que demuestra que los beneficios de la revolución de Deep Tech se extienden más allá de los países más grandes.



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

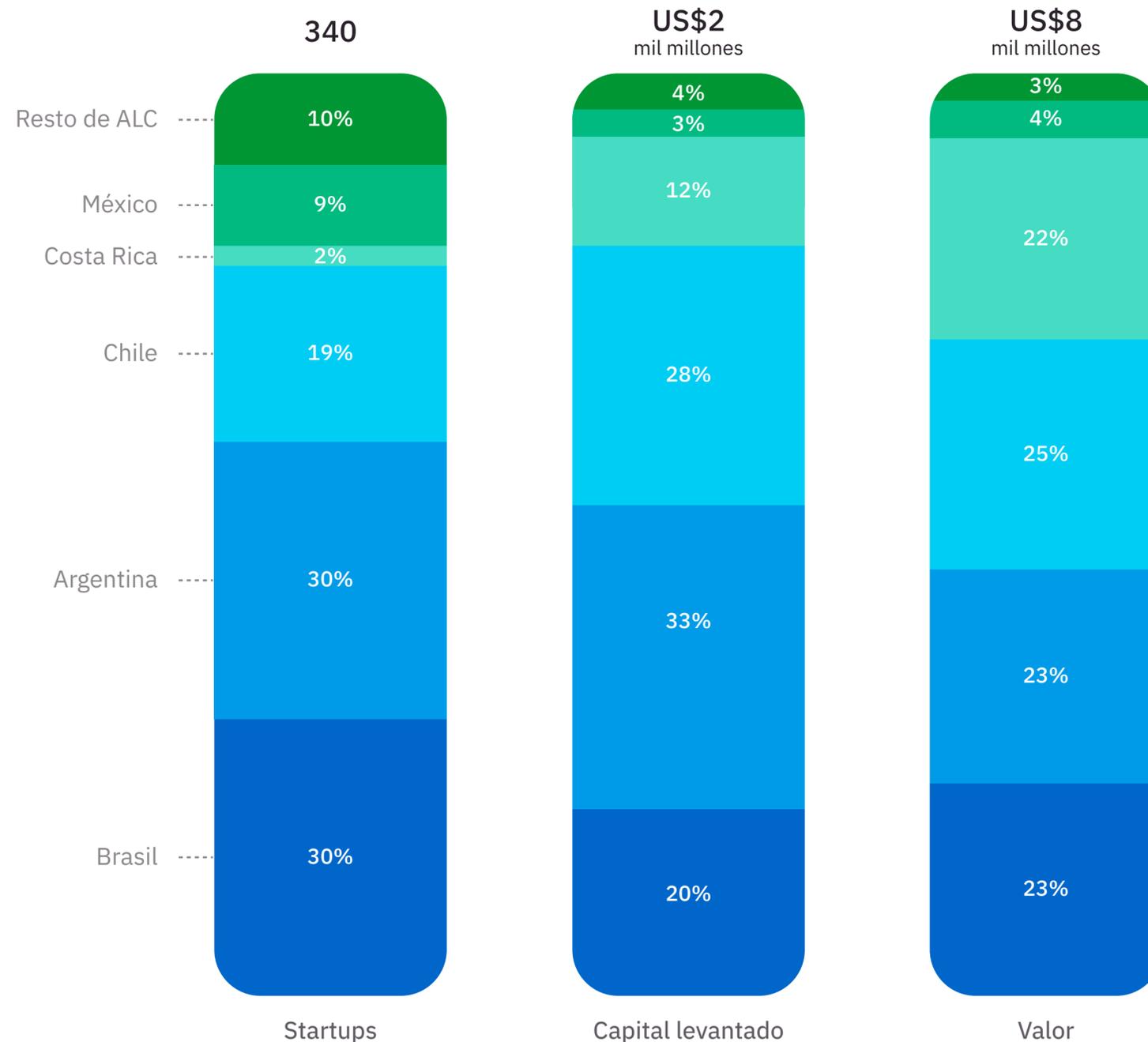
Casi 80% de la actividad de Deep Tech en ALC está actualmente concentrada en 3 países

Como se muestra en el gráfico, Brasil, Argentina y Chile están a la vanguardia del panorama de Deep Tech en la región de América Latina y el Caribe (ALC), representando el 79% de las startups, el 81% del capital recaudado y el 71% del valor del ecosistema.

En contraste, México presenta niveles más bajos de actividad, representando el 9% de las startups, y porcentajes más pequeños de capital recaudado (3%) y de valor del ecosistema (4%). Los demás países de América Latina y el Caribe (ALC) en conjunto representan el 10% de las startups de Deep Tech, el 4% del capital recaudado y el 3% del valor del ecosistema regional. Colombia, en particular, se encuentra rezagado, con solo el 3% de las startups y menos del 1% del valor en el ecosistema regional.

Esta concentración de actividad en unos pocos mercados pioneros se alinea con los patrones observados en el panorama tecnológico más amplio de ALC. Por ejemplo, Argentina desempeñó un papel fundamental durante los primeros días de la revolución de las punto com y los dispositivos móviles, pero luego experimentó un declive relativo a otros países en la actividad en etapas tempranas y en la financiación de capital emprendedor. Se espera que patrones similares emerjan en la revolución de Deep Tech, a medida que los inversionistas e innovadores identifiquen y aprovechen oportunidades no exploradas, impulsando una mayor actividad en otros países.

Distribución de número de startups, capital levantado y valor por país



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

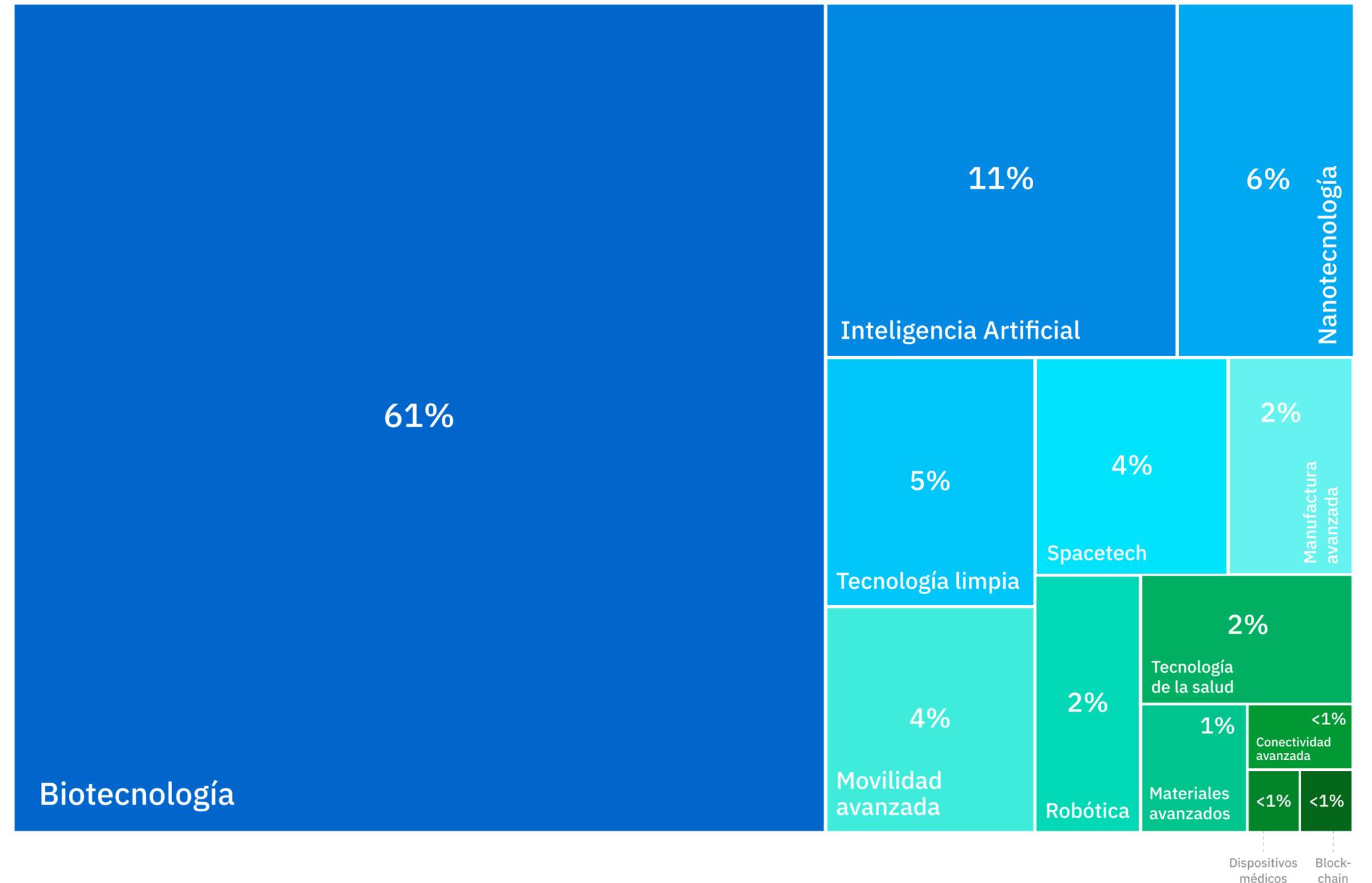
Biotechnología y IA concentran el 72% de las startups pero el ecosistema incluye múltiples sectores tecnológicos

La biotecnología representa la mayor parte (61%) de las startups de Deep Tech en la región de ALC. El segundo sector más activo es la Inteligencia Artificial (IA), que representa el 11% de las startups involucradas en la innovación de Deep Tech. En este caso, nos referimos específicamente a las startups que utilizan IA para abordar desafíos complejos, como el desarrollo de alternativas basadas en plantas para productos animales que sean atractivas y nutritivas.

Otros sectores emergentes incluyen la nanotecnología (6% de las startups), tecnología limpia (5%), *spacetech* (4%), movilidad avanzada (4%), robótica (2%), fabricación avanzada (2%), tecnología de la salud (2%), materiales avanzados (1%), dispositivos médicos y otros (<1%).

Se espera que la biotecnología siga siendo un campo prominente debido a sus conexiones con la alimentación y la agricultura, la disponibilidad de biodiversidad y la abundancia de profesionales talentosos. Sin embargo, los avances y la disminución de los costos en plataformas clave como cohetes reutilizables, IA, automóviles autónomos, paneles solares y robótica humanoides se espera que fomenten un mayor crecimiento y diversificación en varias tecnologías, al hacer que estas tecnologías sean más accesibles y factibles para las startups de los países de ALC.

Distribución del número de startups de Deep Tech por sector tecnológico



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

La biotecnología lidera la actividad de Deep Tech en ALC

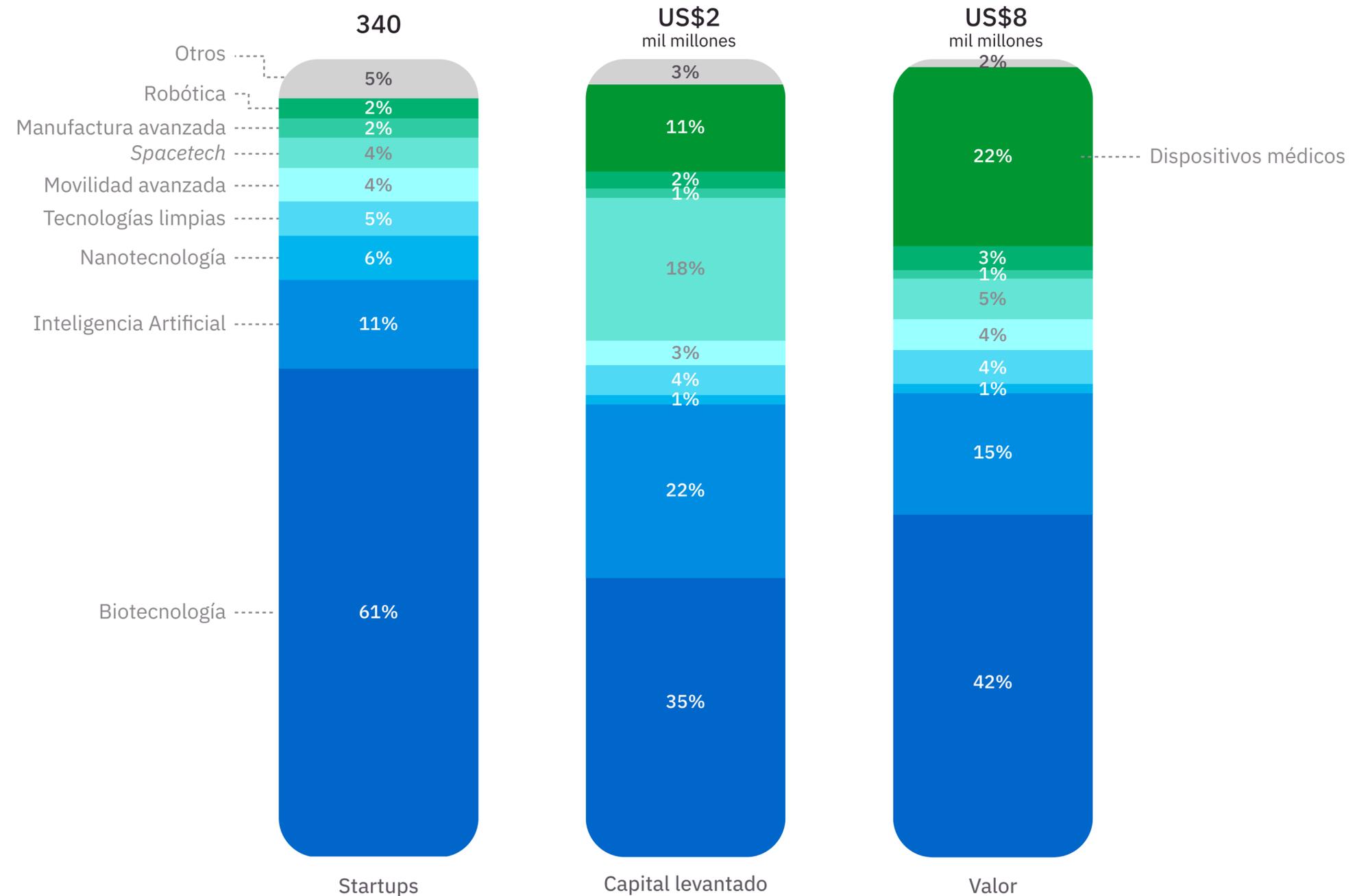
El ecosistema de Deep Tech en América Latina y el Caribe (ALC) abarca una amplia gama de sectores tecnológicos, que incluyen biotecnología, dispositivos médicos, inteligencia artificial (IA), tecnologías limpias (*Cleantech*), tecnología espacial (*Spacetech*), fabricación avanzada, movilidad avanzada y robótica.

La biotecnología lidera en términos de actividad de startups, representando el 61% de las startups de Deep Tech respaldadas por inversores institucionales en América Latina y el Caribe (ALC), y representa el 35% del capital recaudado y el 42% del valor total de los startups de la región.

La prevalencia de la biotecnología se alinea con el abundante talento especializado en ciencias biológicas de la región, la competitividad internacional del sector agrícola y la notable biodiversidad que sirve como recurso para los investigadores.

Después de la biotecnología, los dispositivos médicos y la IA son los sectores más destacados. Aunque representan menos del 1% de las startups, los dispositivos médicos representan el 22% de la creación de valor. La Inteligencia Artificial (IA) comprende el 11% de las startups y contribuye al 15% de la creación de valor.

Distribución de startups, capital levantado y valor del ecosistema por sector



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

Biotecnología también concentra el valor del ecosistema, pero su relevancia varía según el país

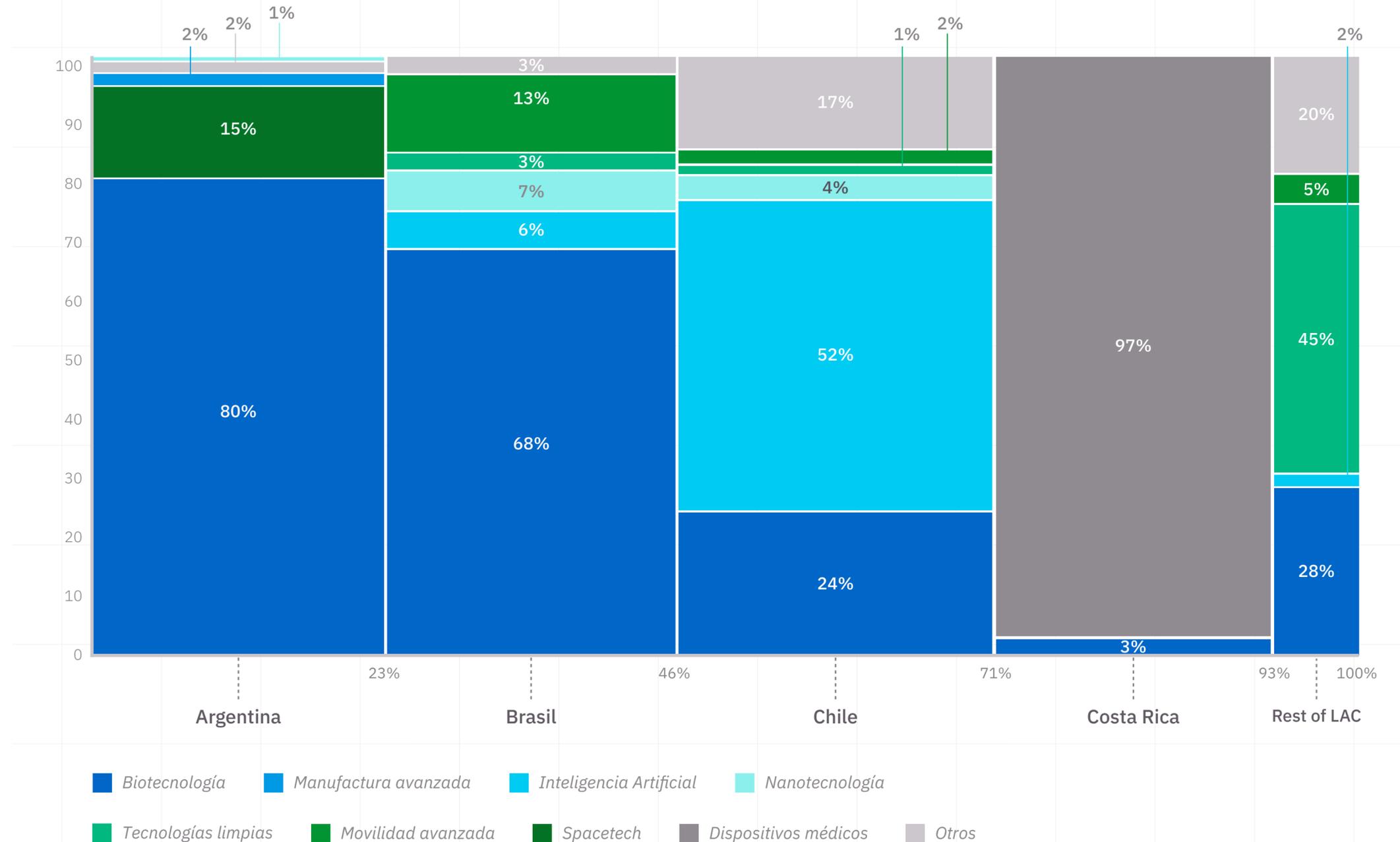
Las startups de biotecnología son los principales creadores de valor en el sector de Deep Tech en Argentina (80%) y Brasil (68%). Además, la biotecnología tiene un valor significativo en Chile (24%) y el resto de la región (28%).

Sin embargo, el sector de Deep Tech en estos países no está exclusivamente dominado por la biotecnología. Otros sectores contribuyen de manera significativa en mercados específicos, destacando la amplitud de oportunidades dentro de Deep Tech. Por ejemplo, las startups espaciales, como Satellogic, contribuyen con un 15% al valor del ecosistema de Deep Tech en Argentina. En Brasil, la movilidad avanzada y la inteligencia artificial constituyen el 13% y el 7% de la creación de valor agregado, respectivamente.

En Chile, la Inteligencia Artificial tiene una mayor participación (52%), una cifra influenciada en gran medida por NotCo, que utiliza principalmente tecnología de IA en conjunto con biotecnología para desarrollar alimentos a base de plantas. En Costa Rica, los dispositivos médicos representan un 97% del valor del ecosistema, en gran parte debido al gran éxito de Establishment Labs, una empresa conocida por sus implantes mamarios innovadores.

Las tecnologías limpias representan el 45% de la creación de valor en las demás partes de ALC. Este sector incluye empresas como Kingo Energy de Guatemala, que ofrece soluciones de energía renovable distribuida a familias de bajos ingresos.

Participación por vertical según país de procedencia de los startups de Deep Tech



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

El 83% de las startups de Deep Tech surgió en la última década

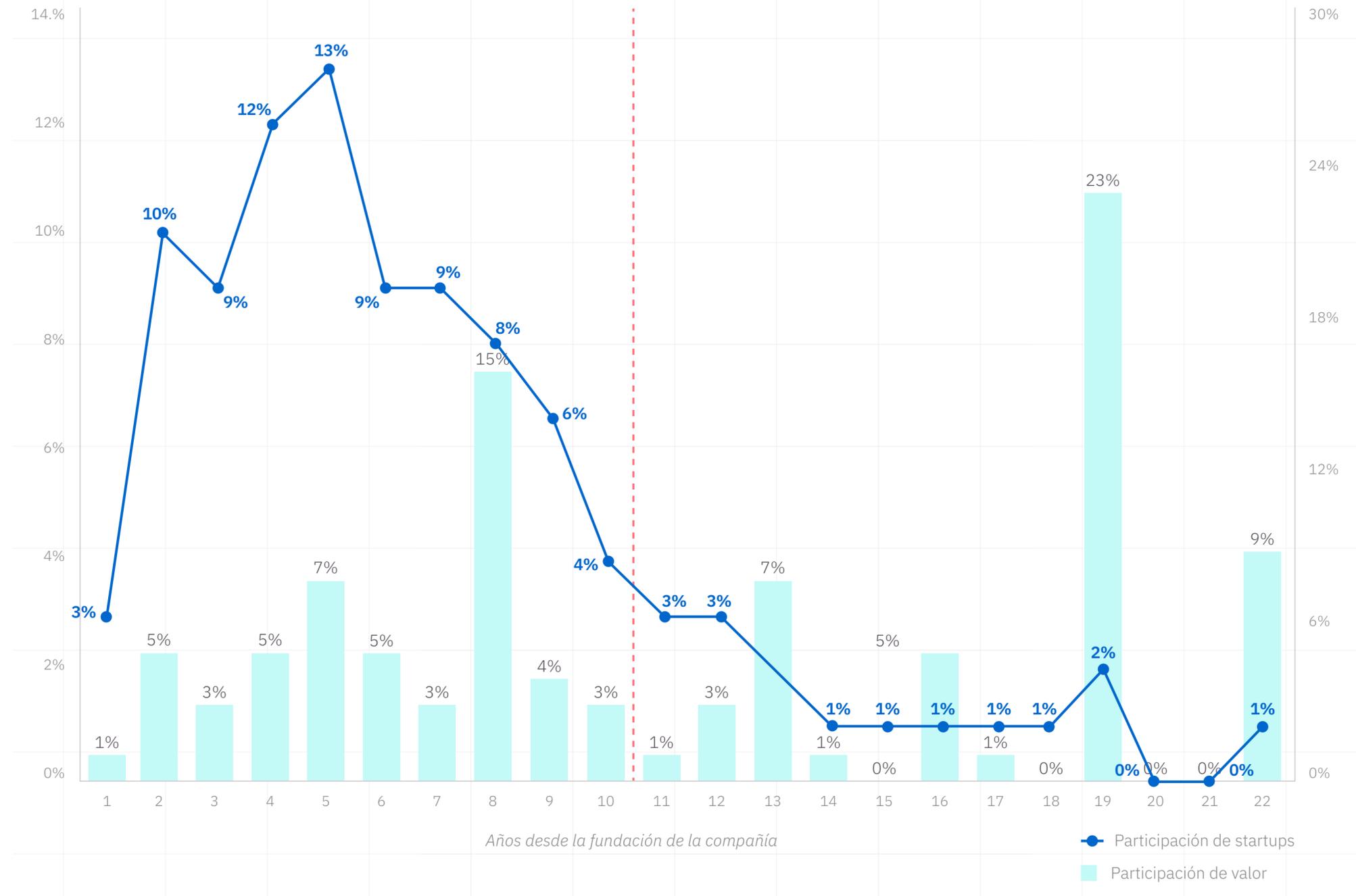
Si bien ALC creó algunas compañías pioneras de Deep Tech como Embraer hace décadas, la creación de startups de Deep Tech a gran escala en la región es un fenómeno nuevo. El ecosistema de Deep Tech de ALC se compone principalmente de startups jóvenes. La mayoría de las startups respaldadas por inversionistas (83%) se establecieron en los últimos 10 años.

Para fines de este estudio, consideramos empresas creadas desde el año 2000. Solo una pequeña parte (6%) ha estado en existencia durante más de 15 años, especialmente Establishment Labs y Bioceres.

El crecimiento significativo en el tamaño de las cohortes en la última década se puede atribuir al auge del sector de capital emprendor de ALC durante ese período y al menor costo requerido en los últimos años para crear startups de Deep Tech.

En cuanto a creación de valor, el 51% del valor total del ecosistema fue creado por startups creadas en la última década. El valor restante es capturado principalmente por algunas compañías exitosas más antiguas, particularmente Establishment Labs y Bioceres.

Cantidad de startups de Deep Tech y su valor en el ecosistema según año de fundación



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

24 startups de Deep Tech en ALC ya han alcanzado valoraciones superiores a los US\$50 millones

La historia de éxito más destacada en Deep Tech hasta la fecha es Auth0, una empresa de ciberseguridad que fue adquirida por Okta de Estados Unidos por US\$6,5 mil millones en 2021. Dado que esta empresa fue adquirida, no la incluimos en nuestro mapa del ecosistema regional.

Actualmente, existen 24 empresas en el ecosistema de ALC que tienen un valor superior a los US\$50 millones. La empresa más valiosa en el ecosistema regional es Establishment Labs, una empresa de dispositivos médicos de Costa Rica que cotiza en NASDAQ y tiene un valor de US\$1,8 mil millones. Le siguen NotCo, una empresa de tecnología alimentaria, y Bioceres, una empresa de biotecnología agrícola, ambas valoradas en más de US\$500 millones.

Hay 9 empresas en el rango de US\$100 millones a US\$500 millones y otras 12 empresas en el rango de US\$50 millones a US\$100 millones. Tanto Satellogic como Moolec, que son empresas con acciones en bolsa, alcanzaron valores mayores pero experimentaron una disminución significativa en sus valoraciones en el último año.

Compañías de Deep Tech de ALC con un valor superior a US\$50 millones



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

El 61% del valor se concentra en startups con valor superior a US\$100 millones

La gran mayoría de las startups todavía se encuentran en etapas tempranas de desarrollo, con un 71% de ellas con valoraciones por debajo de los US\$10 millones. Esto representa una prometedora oportunidad para los fondos de capital emprendedor.

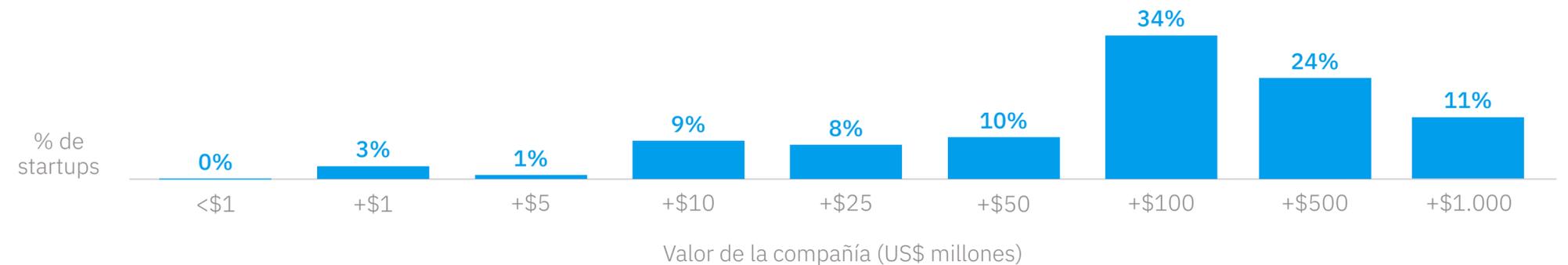
Un pequeño grupo de casos de éxito representa una parte significativa del valor del ecosistema. Las empresas con valoraciones superiores a los US\$500 millones representan solo el 1% de las startups en la región, pero contribuyen con el 43% del valor total del ecosistema. Cuando se combinan con las empresas valoradas en más de US\$100 millones, esta cifra asciende al 61%.

Esta concentración de valor está en línea con la naturaleza compleja de crear startups exitosas a nivel global. Por eso, la creación de fondos diversificados ha demostrado ser fundamental y exitosa en el establecimiento de ecosistemas prósperos de startups. Las probabilidades están inherentemente en contra de las nuevas startups, pero cuando se logra el éxito, los rendimientos pueden ser sustanciales. Por ejemplo, los inversores iniciales de Bioceres invirtieron US\$600 cada uno en la empresa y hoy esa inversión inicial vale US\$1 millón.

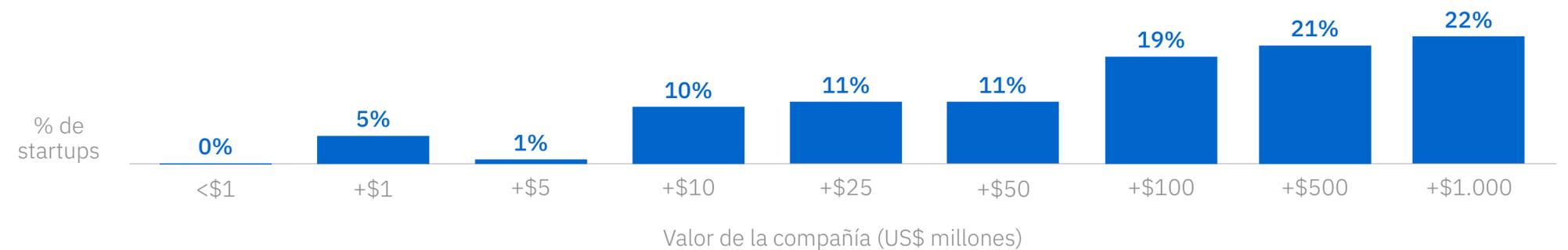
Porcentaje de startups según rango de valor



Porcentaje de capital levantado por el ecosistema según rango de valor



Porcentaje de valor del ecosistema según rango de valor



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

El 65% de las startups de Deep Tech en ALC han recaudado menos de US\$1 millón

La mayoría (65%) de las startups de Deep Tech en América Latina y el Caribe (ALC) se encuentran en etapas tempranas de su desarrollo (Pre-semilla y Semilla) y han logrado recaudar menos de US\$1 millón en financiamiento.

Solo el 6% de las startups de Deep Tech en ALC ha logrado asegurar inversiones superiores a US\$10 millones. Estas cifras destacan el estado incipiente del ecosistema y subrayan el inmenso potencial de crecimiento que la actividad de capital emprendedor tiene dentro de este dinámico panorama.

La mayoría del capital recaudado (64%) dentro del ecosistema de Deep Tech en ALC está en manos del 2% superior de las empresas. Estas startups representan el 55% del valor total del ecosistema. La disparidad entre la creación de valor y el capital recaudado se debe en gran medida a las difíciles condiciones del mercado, que llevaron a una marcada disminución en el valor de algunas empresas con cotización pública en medio de un clima de incremento rápido de las tasas de interés en el último año.

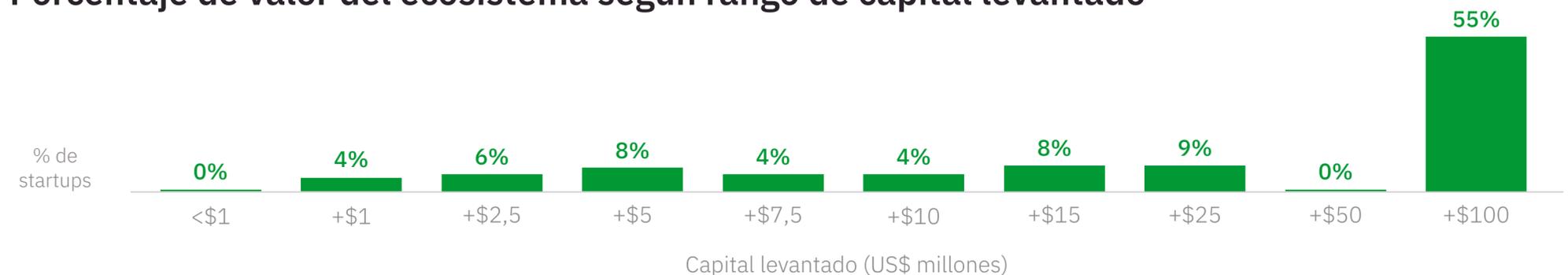
Porcentaje de startups según rango de capital levantado



Porcentaje de capital levantado por el ecosistema según rango de capital levantado



Porcentaje de valor del ecosistema según rango de capital levantado



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

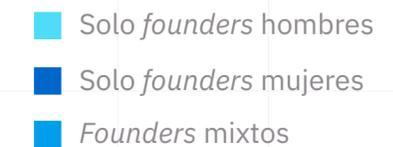
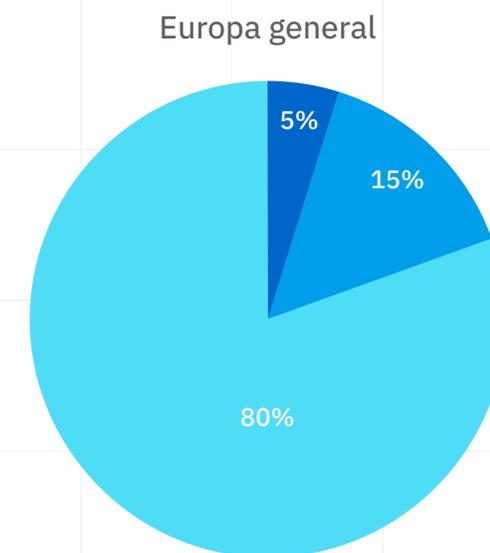
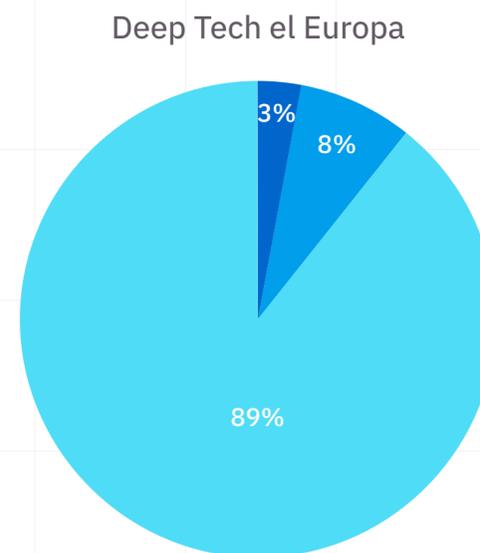
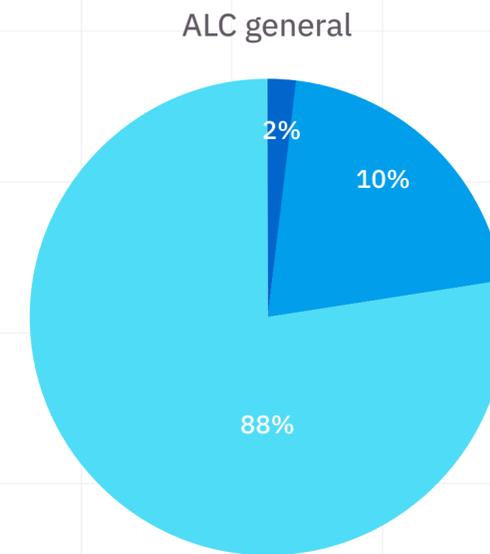
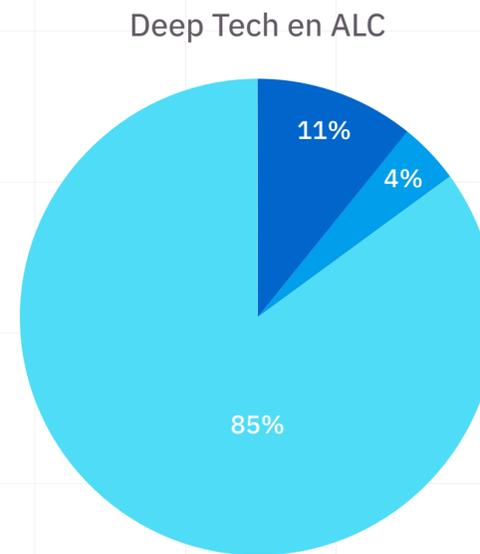
Las mujeres emprendedoras tienen mayor participación en Deep Tech que en el resto del ecosistema

En el ecosistema de startups de Deep Tech de América Latina y el Caribe (ALC), las mujeres tienen una mayor representación entre las fundadoras en comparación con las startups digitales en general. Específicamente, el 15% de las startups de Deep Tech tienen fundadoras mujeres, siendo la mayoría (11%) equipos exclusivamente femeninos. En cambio, el ecosistema de startups en general tiene una representación del 12% de fundadoras mujeres.

Es importante destacar que la participación femenina en las startups de Deep Tech de ALC también es más alta que en sus contrapartes europeas, donde solo el 3% de las startups tienen fundadoras exclusivamente femeninas y la participación femenina total alcanza el 11%.

Sin embargo, aún queda mucho espacio para crecer. El nivel actual de participación femenina es significativamente inferior al 42% de representación que se observa en el grupo de investigadoras de ALC, lo que indica una gran oportunidad para aprovechar aún más el potencial del talento femenino.

Representación de mujeres *founders* de startups de Deep Tech en ALC vs. otros ecosistemas



El ecosistema cuenta con tres segmentos de inversores de capital emprendedor

El ecosistema de inversores de Deep Tech de América Latina y el Caribe (ALC) se puede dividir en tres segmentos. El primer segmento está compuesto por 15 fondos de la región que invierten principalmente en startups de Deep Tech, dedicando más del 50% de sus carteras al sector. Por lo general, se centran en rondas de inversión en etapas tempranas como Pre-Seed, Seed y Serie A. Estos fondos suelen colaborar con contrapartes globales para brindar apoyo en financiamiento en etapas posteriores.

El segundo segmento está compuesto por fondos con sede en ALC que invierten ocasionalmente en startups de Deep Tech. Aunque sus estrategias de inversión se centran principalmente en startups digitales, están abiertos a explorar oportunidades interesantes dentro del sector de Deep Tech. No buscan activamente establecer flujos de inversión en startups de Deep Tech, pero siguen receptivos a posibles oportunidades que puedan surgir.

El tercer segmento involucra a fondos internacionales que han invertido en startups de Deep Tech de ALC. Estos fondos, predominantemente con sede en Estados Unidos, son fundamentales para el crecimiento y desarrollo del ecosistema. Ofrecen validación, acceso a financiamiento y mercados globales, e imparten conocimientos y experiencia vital, todo lo cual es esencial para el éxito de las startups de Deep Tech. El más activo en la región es SOSV/Indiebio.



Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

Hay 15 fondos de capital emprendedor con enfoque en Deep Tech en ALC

América Latina y el Caribe (ALC) ya cuenta con 15 fondos de la región que se focalizan en startups de Deep Tech de la región al menos la mitad de sus carteras. Esto indica que la revolución ya está en marcha y están surgiendo ecosistemas dedicados. Sin embargo, también muestra que aún estamos en las etapas iniciales y que el potencial de crecimiento es inmenso.

Actualmente, los fondos de Deep Tech en ALC se concentran en Argentina, Brasil, Chile y Uruguay. Argentina, con siete fondos dedicados, está liderando el camino inicialmente. El impulso de Argentina en este espacio se debe a la disponibilidad de científicos talentosos y rentables, logros tempranos como Auth0, Bioceres y Satellogic, y un programa de fondos de contrapartida del gobierno.

Por otro lado, Brasil y México, que juntos representan una gran parte de la población, la investigación y la actividad de capital emprendedor en ALC, aún no han aprovechado completamente su potencial en financiamiento de Deep Tech. México carece de fondos específicamente enfocados en este espacio, mientras que Brasil se queda atrás de países más pequeños como Argentina con solo cuatro fondos dedicados a Deep Tech. Anticipamos que los inversores abordarán esta disparidad en los próximos años.

Aceleradores y fondos de capital emprendedor basados en ALC enfocados en inversión en startups de Deep Tech



Nota: Incluimos en este análisis fondos de capital emprendedor que centran el 50% de sus carteras en startups de Deep Tech

Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

Inversores en Deep Tech activos en ALC según etapa y perfil

Fondos regionales enfocados en invertir en Deep Tech

Fondos regionales que invierten ocasionalmente en Deep Tech

Fondos internacionales que invierten ocasionalmente en Deep Tech en ALC

Etapa temprana

Aceleradora/ Incubadora

Fuente: Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')

Algunas universidades de ALC están promoviendo activamente startups de Deep Tech

En la última década, las universidades de ALC han intensificado sus esfuerzos para comercializar su capital intelectual. Por ejemplo, CORFO y las universidades chilenas han establecido tres centros regionales para impulsar las actividades de transferencia tecnológica y llevar de manera más efectiva sus innovaciones al mercado. Una nueva startup llamada Trampoline está trabajando para acelerar este proceso mediante la creación de un mercado para el capital intelectual.

Algunas universidades también han reconocido el potencial de transformar sus investigaciones en valiosas startups de Deep Tech, un área de enfoque que involucra tecnologías emergentes con un gran potencial de impacto. El Tecnológico de Monterrey en México ha lanzado numerosas iniciativas, como parques tecnológicos, bootcamps y esfuerzos en áreas específicas como dispositivos médicos y manufactura avanzada, con el objetivo de estimular la actividad emprendedora. Por otro lado, el Instituto Balseiro está promoviendo una competencia anual dedicada a startups en etapa temprana que se centran en el Deep Tech.

Yendo aún más allá, la Universidad del Litoral se ha asociado con inversores privados para crear su propio programa de aceleración de startups. Esto refleja modelos exitosos observados en las principales universidades globales, como el MIT, que estableció The Engine, y la Universidad Hebrea de Jerusalén, con sus múltiples aceleradoras de startups. Dado los beneficios económicos y sociales de este tipo de iniciativas, es probable que otras universidades de la región sigan este ejemplo y repliquen este enfoque ambicioso.

Ejemplos de universidades de ALC que promocionan la creación de startups de Deep Tech



Fuentes: Entrevistas de mercado, Anprotec, Tecnológico de Monterey, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



Capítulo 4

APROVECHANDO EL POTENCIAL DE DEEP TECH EN ALC

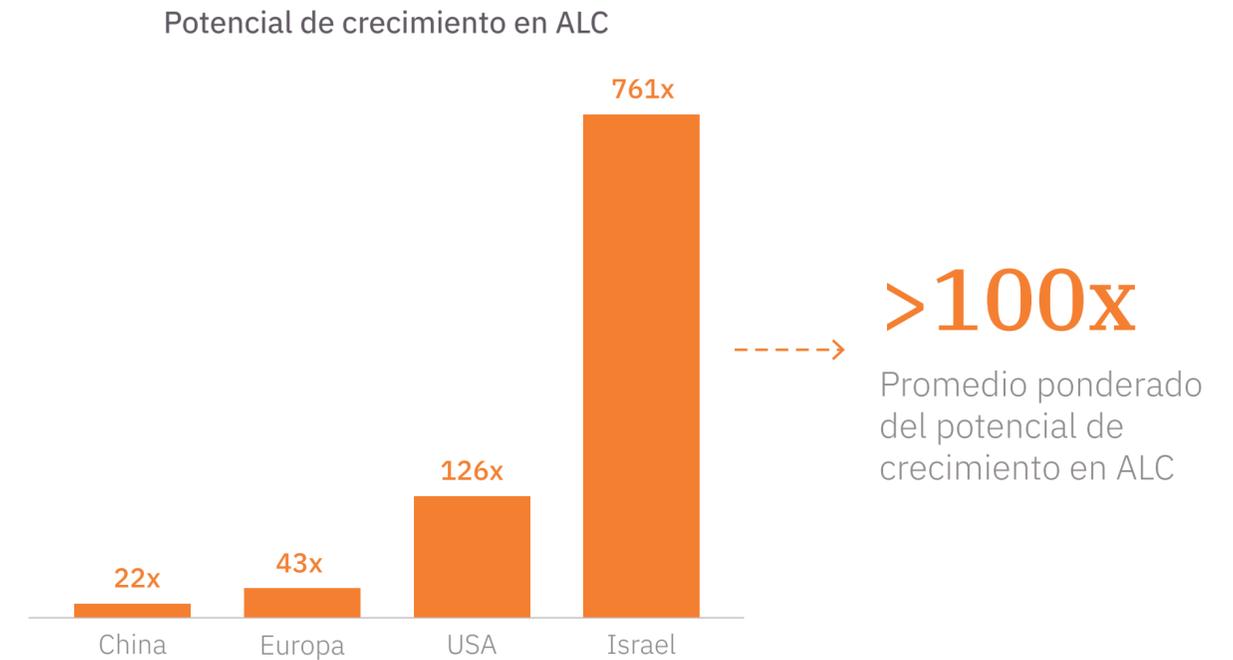
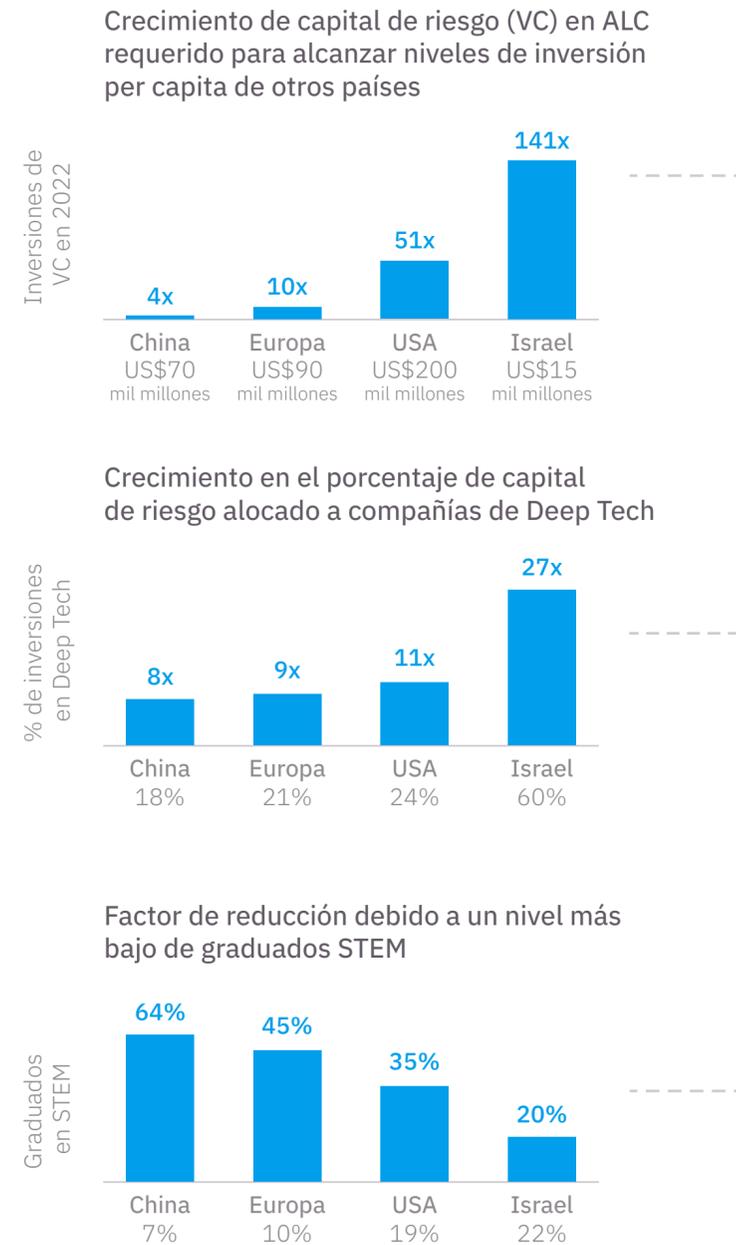
Deep Tech en ALC tiene el potencial de crecer 100 veces replicando modelos probados

El ecosistema de Deep Tech en ALC presenta un potencial de crecimiento enorme. Nuestra estimación sugiere que la inversión de capital de riesgo en Deep Tech puede crecer más de 100 veces a largo plazo.

Este potencial está impulsado por dos factores y moderado por un tercer elemento. En primer lugar, las inversiones de capital de riesgo por habitante de ALC en general son mucho menores que en otros mercados. La inversión de capital de riesgo por habitante de ALC debería crecer hasta 141 veces para alcanzar niveles internacionales. En segundo lugar, la participación de las inversiones en Deep Tech en el capital de riesgo de ALC debería crecer entre 8 y 27 veces para alinearse con los estándares internacionales. Mientras que actualmente Deep Tech representa el 3% de las inversiones de capital de riesgo en ALC, constituye el 18% en China, el 21% en Europa, el 24% en los Estados Unidos y aproximadamente el 60% en Israel. Por último, es importante reconocer que los graduados en STEM representan una proporción menor de nuestra población en comparación con otros países, lo que lleva a factores de reducción que oscilan entre el 20% y el 64%.

Al combinar estos factores asignando menos peso a casos como China e Israel, llegamos a un potencial de crecimiento a largo plazo de 146 veces. Sin embargo, es crucial reconocer que la actividad de capital de riesgo está creciendo a nivel mundial y que la revolución tecnológica se acelerará, lo que sugiere un potencial aún mayor.

Análisis del potencial de crecimiento de Deep Tech en ALC a largo plazo



El sector Deep Tech de ALC puede multiplicarse por 20 veces en la próxima década

Si bien el ecosistema de Deep Tech de ALC tiene el potencial de crecer más de cien veces a largo plazo, esta expansión llevará tiempo. Los ecosistemas necesitan tiempo para madurar, los inversores y los gestores de fondos necesitan generar confianza y fortalecer sus habilidades, las políticas de apoyo requieren tiempo para implementarse y se debe cultivar una cultura emprendedora. En la próxima década, nuestro análisis muestra que hay espacio para aumentar en 20 veces las inversiones de capital de riesgo en Deep Tech de la región. El número de startups y el valor del ecosistema pueden seguir trayectorias similares.

Esta estimación se apoya en tres pilares. En primer lugar, las inversiones de capital de riesgo en startups de Deep Tech europeas crecieron 18 veces en la última década, de €1 mil millones en 2012 a €18 mil millones en 2022. En segundo lugar, las inversiones globales de capital de riesgo en ALC aumentaron de \$378 millones en 2012 a \$7,8 mil millones en 2022, es decir, más de 20 veces en una década.

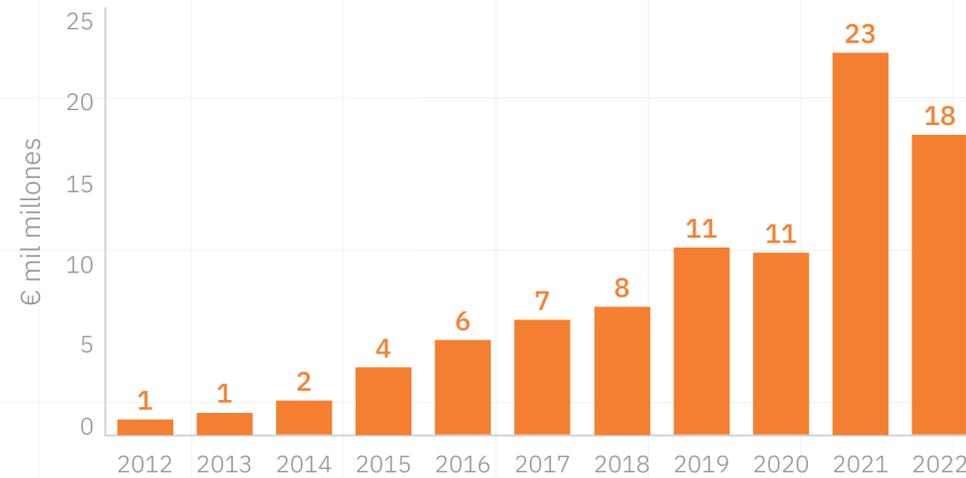
Finalmente, la tendencia se alinea con la progresión histórica de las inversiones de Deep Tech en ALC. Estas crecieron de \$96 millones (0,59% del total de inversiones de capital de riesgo en ALC) en 2020 a \$172 millones (2,2%) en 2022, mostrando una sólida trayectoria ascendente que sería consistente con un crecimiento de más de 19 veces en la próxima década.

El sector de Deep Tech ofrece una gran promesa para los próximos años, especialmente considerando que la convergencia de nuevas tecnologías se está acelerando, lo que crea un mayor potencial de crecimiento. Por supuesto, factores externos, como un entorno sostenido de tasas de interés elevadas, podrían afectar este potencial. Sin embargo, es probable que los factores estructurales que obstaculizan el crecimiento económico global impulsen a los bancos centrales a mantener niveles de tasas más bajas una vez que se controle la inflación.

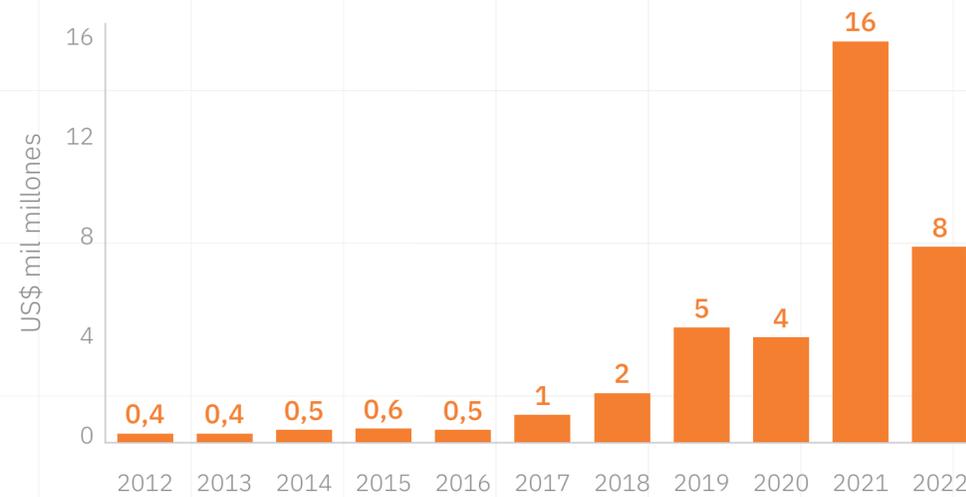
Fuentes: DealRoom, LAVCA, análisis de Surfing Tsunamis

Análisis del potencial de crecimiento de Deep Tech en ALC en la próxima década

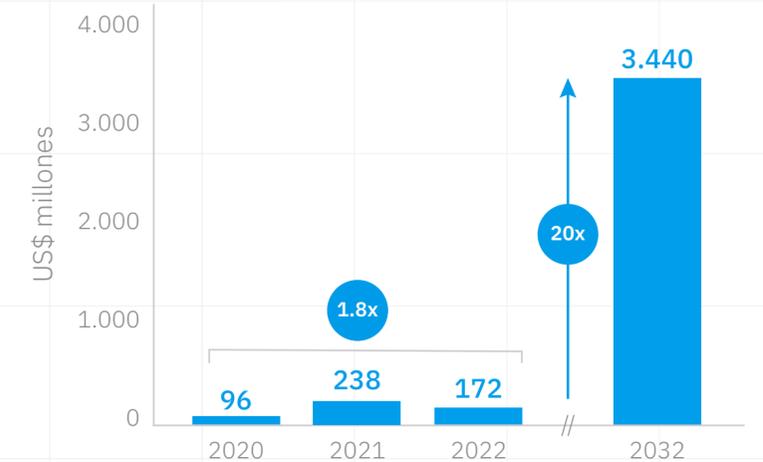
La inversión de capital de riesgo en startups de Deep Tech europeas creció 18 veces en 10 años



La inversión de capital de riesgo en startups de ALC creció 20 veces en 10 años



La inversión de capital de riesgo en Deep Tech en ALC puede crecer 20 veces



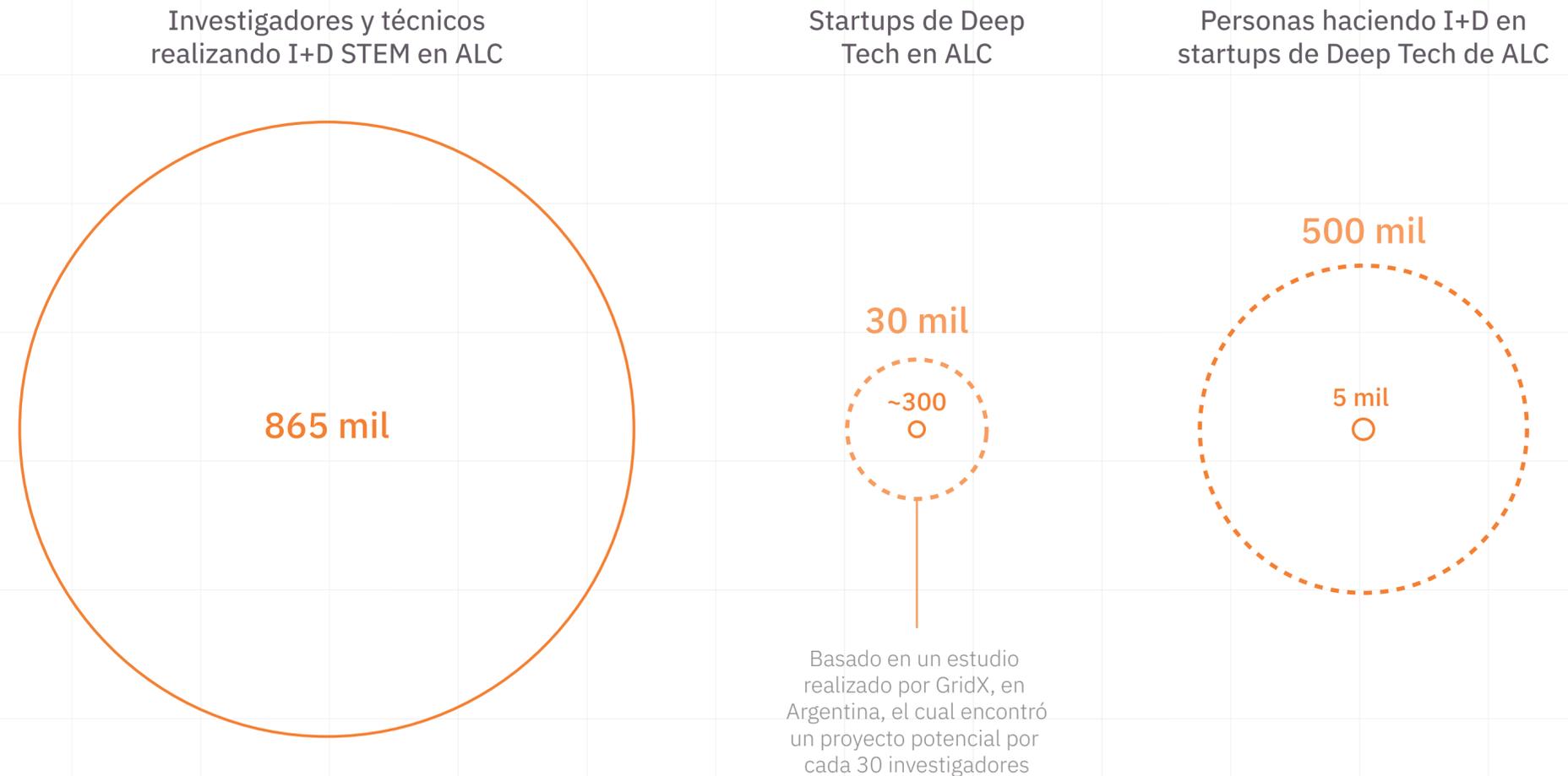
El *pool* de capital humano en ALC permite un crecimiento de 100 veces

Más allá de las restricciones impuestas por la falta de capital de riesgo (VC), el principal limitante estructural para el potencial de crecimiento de un ecosistema de Deep Tech es la disponibilidad de talento calificado para realizar I+D, y el ecosistema de ALC está lejos de alcanzar este límite.

Actualmente, hay aproximadamente 10 mil empleados en las startups de Deep Tech de ALC. A medida que las startups crecen, requieren más personal en roles gerenciales, administrativos, comerciales y de producción, lo que reduce el porcentaje de empleados dedicados a I+D. La proporción específica de investigadores entre estos empleados es desconocida debido a limitaciones de datos. Sin embargo, basándonos en nuestra experiencia invirtiendo en las startups de Deep Tech de la región, estimamos que menos de la mitad de sus empleados están involucrados en I+D. Esto implicaría que actualmente menos del 1% de las personas que trabajan en I+D en la región está empleada en startups.

Incluso asumiendo un crecimiento de 100 veces en el número de startups y capital recaudado, todavía habría espacio para expandirse. Esto es especialmente cierto considerando que hay un gran pool de ingenieros y científicos que actualmente no se dedica a I+D y que el crecimiento del ecosistema atraerá nuevos talentos al mundo Deep Tech.

Pool de talento necesario para lograr un crecimiento de 100 veces



El ecosistema de Deep Tech de Brasil tiene el potencial de crecimiento más alto de la región

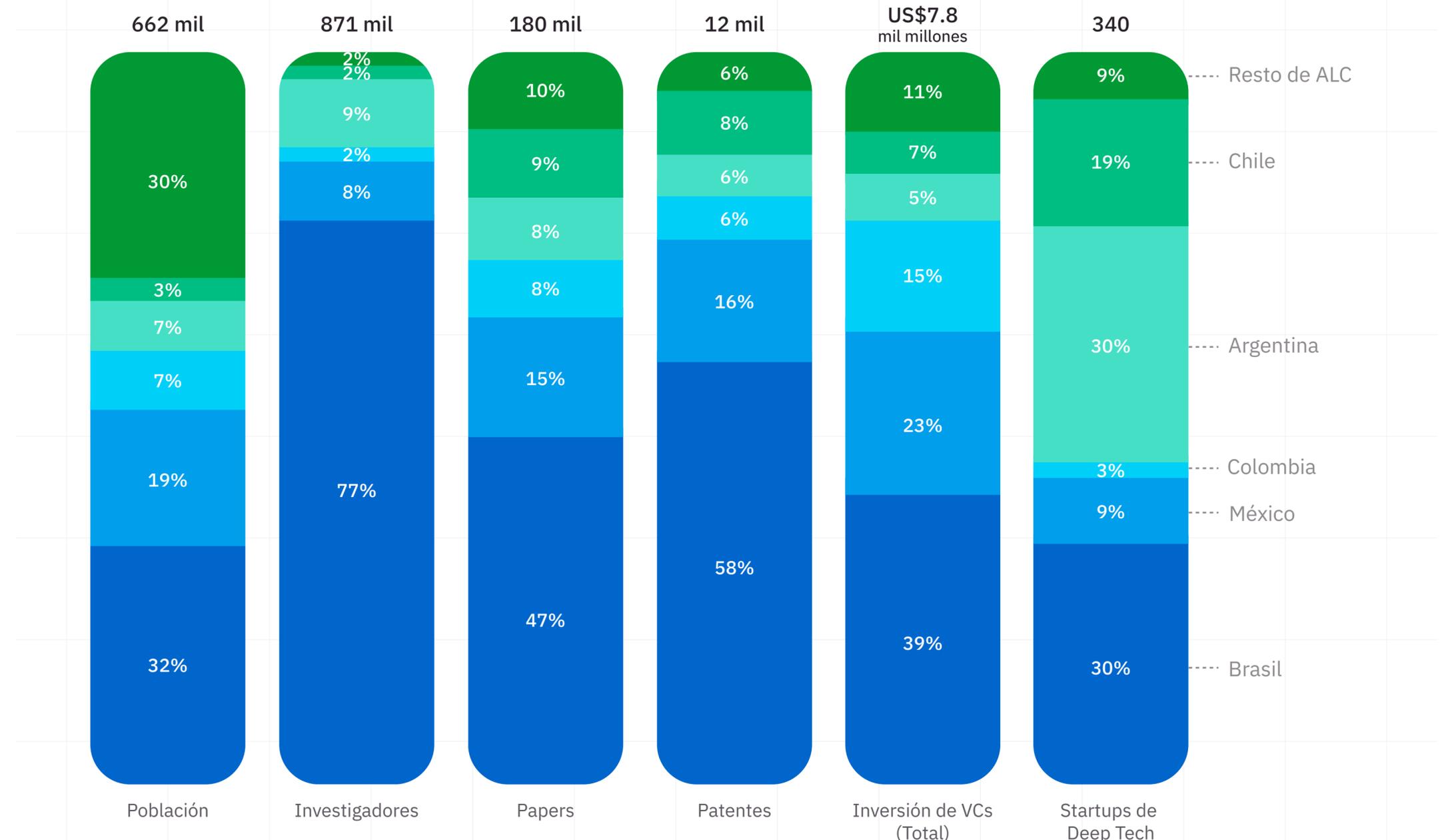
Argentina y Chile emergen como destacados pioneros en el panorama de las startups de Deep Tech en la región, representando el 33% y el 17% de la actividad, respectivamente. Sin embargo, anticipamos un declive gradual en la participación relativa de Argentina y Chile a medida que otros países comiencen a realizar su potencial.

Brasil, México y Colombia se destacan por su potencial aún no aprovechado. Representan 44% de las startups, pero emplean al 87% de los investigadores, contribuyen al 80% de las patentes y generan el 70% de los documentos científicos.

Entre estos países, Brasil se destaca por su gran número de investigadores (77% de ALC), contribuciones en documentos (47%) y presentación de patentes (58%), pero solo tiene el 33% de las startups. Esta discrepancia puede atribuirse, en parte, al modelo de startups digitales predominante en Brasil, que se enfoca en el mercado local y requiere una mentalidad diferente en comparación con el modelo global de Deep Tech. Sin embargo, es difícil imaginar que este problema no se solucione con el tiempo.

La oportunidad sin explotar en el resto de ALC también es significativa. La actividad de startups en el resto de ALC (7% de ALC) está por debajo del número de documentos científicos publicados (10%), pero la mayor oportunidad en estos países radica en cerrar la brecha entre el número de investigadores (2%) y la población que representan (30%).

Población, investigadores, artículos y patentes por país en ALC



Fuentes: WIPO, LAFCA, Banco Mundial, RICYT, análisis de Surfing Tsunamis

Se requiere un abordaje integrado para realizar el potencial de Deep Tech

Realizar el potencial de Deep Tech en ALC (América Latina y el Caribe) implica superar una serie de desafíos. Algunos pueden abordarse para obtener resultados a corto plazo (3-5 años), mientras que otros requieren períodos más largos para que los resultados se materialicen (más de 5 años). Estos desafíos abarcan tanto el ecosistema de Deep Tech como el contexto social.

El desafío inmediato para el ecosistema de Deep Tech radica en traducir el capital humano de la región en startups innovadoras que tengan un impacto positivo en la vida de las personas. Adicionalmente, debemos adoptar e implementar ampliamente las mejores prácticas internacionales en el desarrollo del ecosistema. La región ya muestra ejemplos exitosos de estas prácticas, por lo tanto, nuestro enfoque debe estar en la ejecución sistemática de estas prácticas.

Sin embargo, desarrollar el ecosistema de Deep Tech no es suficiente. Para un desarrollo significativo, inclusivo y sostenible, toda la sociedad de ALC debe dar un salto hacia el futuro. A corto plazo, debemos superar la resistencia al cambio a adoptar de forma temprana y hábil las nuevas tecnologías que pueden mejorar vidas en la región. Adicionalmente, debemos abordar desafíos relacionados con los marcos institucionales, los sistemas educativos, las limitaciones de infraestructura y los paradigmas del entorno de mercado que actualmente obstaculizan mejoras expresivas en la calidad de vida de la región.

Fuentes: Análisis de Surfing Tsunamis

Principales desafíos para desbloquear todo el potencial de Deep Tech en ALC



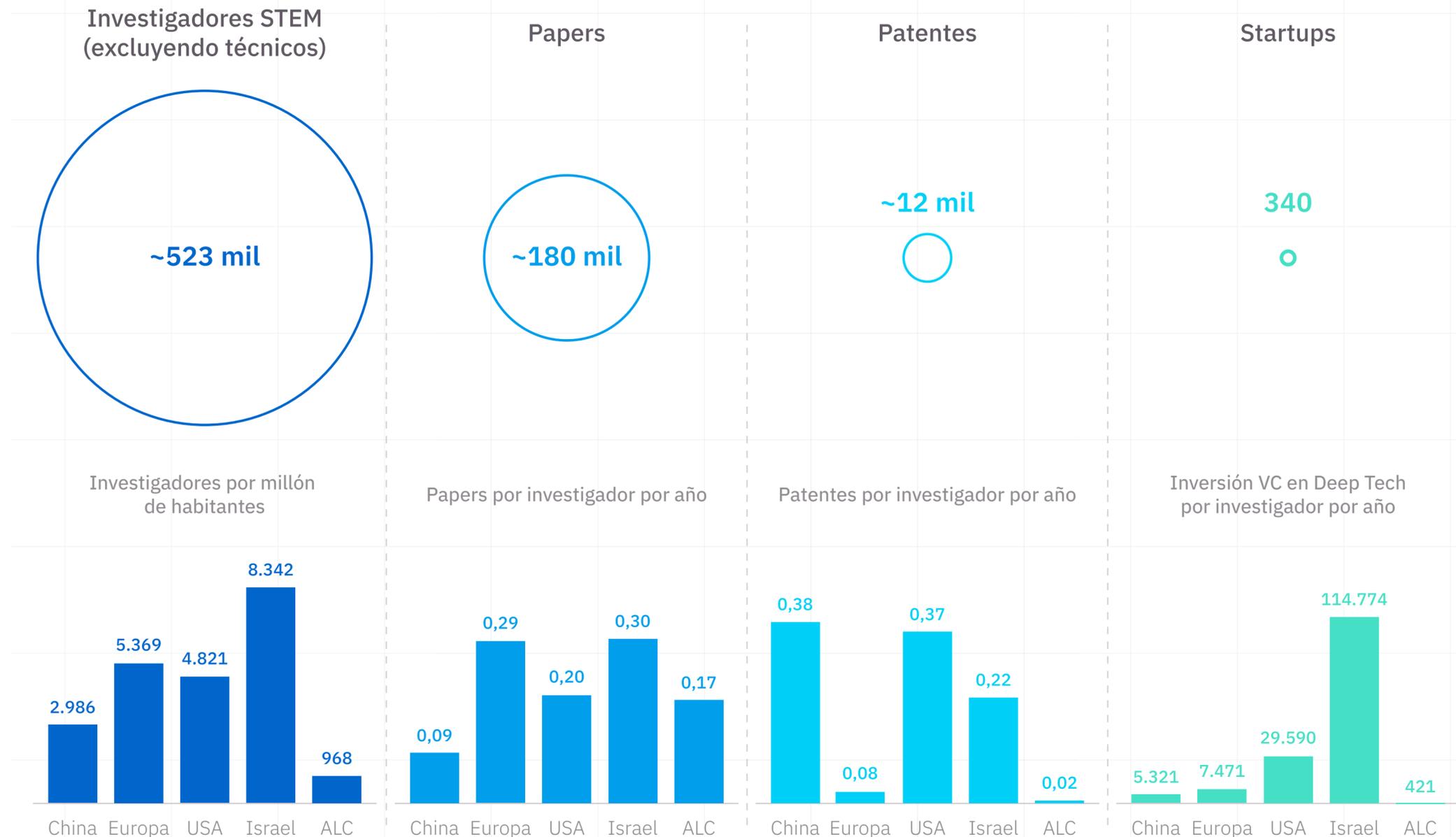
ALC necesita capital de riesgo para traducir el potencial de su capital humano en startups que mejoren la calidad de vida

América Latina y el Caribe (ALC) tiene a 523 mil investigadores en STEM, excluyendo técnicos. Esta cifra representa aproximadamente una cuarta parte de Europa o Estados Unidos en términos per cápita. Para aumentar este número, es vital mejorar la creación de valor y la compensación para el talento existente.

La mayoría de estos investigadores se encuentran en universidades y agencias gubernamentales, centrándose principalmente en publicaciones académicas. Producen alrededor de 180 mil artículos al año, con un promedio de un artículo por investigador cada cinco años, una cifra comparable a la de los países líderes. Sin embargo, la región se queda rezagada en producción de patentes, con alrededor de 12 mil patentes presentadas cada año. Esto representa alrededor de 20-40 veces menos patentes anuales por investigador en comparación con países como China e Israel.

La actividad empresarial emergente también es mínima. La falta de investigación y desarrollo en el sector privado, así como la escasez de capital de riesgo en etapas tempranas para la tecnología de vanguardia, son los principales obstáculos para desarrollar un ecosistema regional próspero. La inversión de capital de riesgo por investigador en tecnología de vanguardia en ALC es 13 veces menor que en China, 70 veces menor que en Estados Unidos y cientos de veces menor que en Israel.

Transformar el capital humano en startups innovadoras que mejoren la calidad de vida



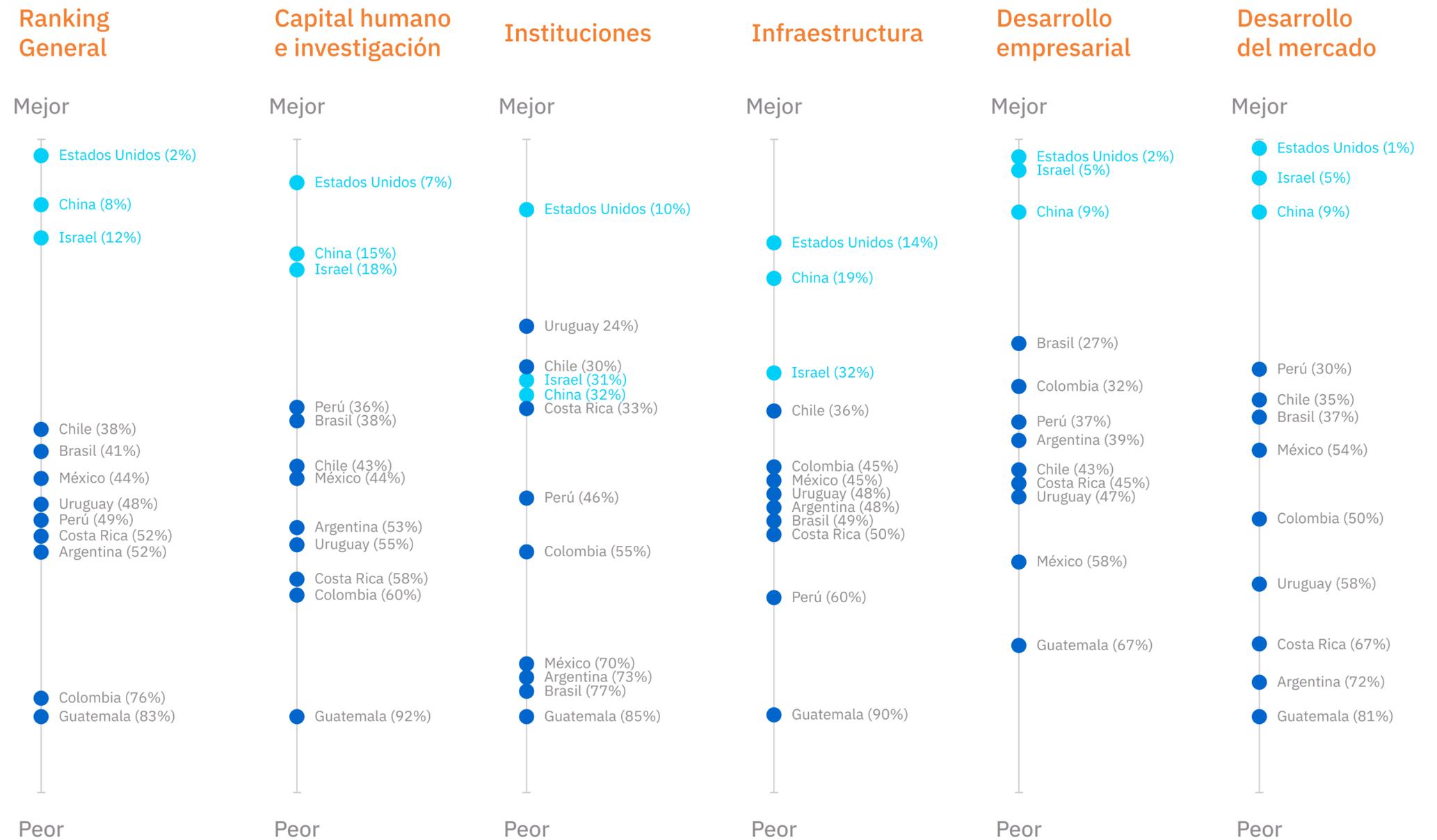
Fuentes: WIPO, CEIC, RICYT, LAVCA, OSD, National Science Foundation, análisis de Surfing Tsunamis

El contexto de ALC tiene franco espacio de mejora en relación a países líderes en innovación

Para realizar todo el potencial transformador del ecosistema de Deep Tech es necesario establecer un contexto económico e institucional favorable. El Índice Global de Innovación, desarrollado por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, identifica cinco componentes clave que sustentan un entorno propicio para la innovación: instituciones sólidas, una fuerza laboral bien educada y capacitada (capital humano), infraestructura moderna, sofisticación del mercado y sofisticación empresarial.

Al comparar los insumos de innovación de los países de ALC con los de economías establecidas impulsadas por la innovación, queda claro que la región de ALC enfrenta obstáculos significativos en estas áreas. Potencias de la innovación como Estados Unidos, China e Israel han demostrado la importancia de instituciones eficientes, infraestructura de vanguardia y un entorno de mercado propicio para el crecimiento y el desarrollo empresarial. Han implementado políticas y estrategias para mejorar estos factores, lo que les ha permitido obtener clasificaciones más altas que los países de ALC en todas estas dimensiones.

Ranking del contexto de innovación en ALC y en los países impulsados por la innovación



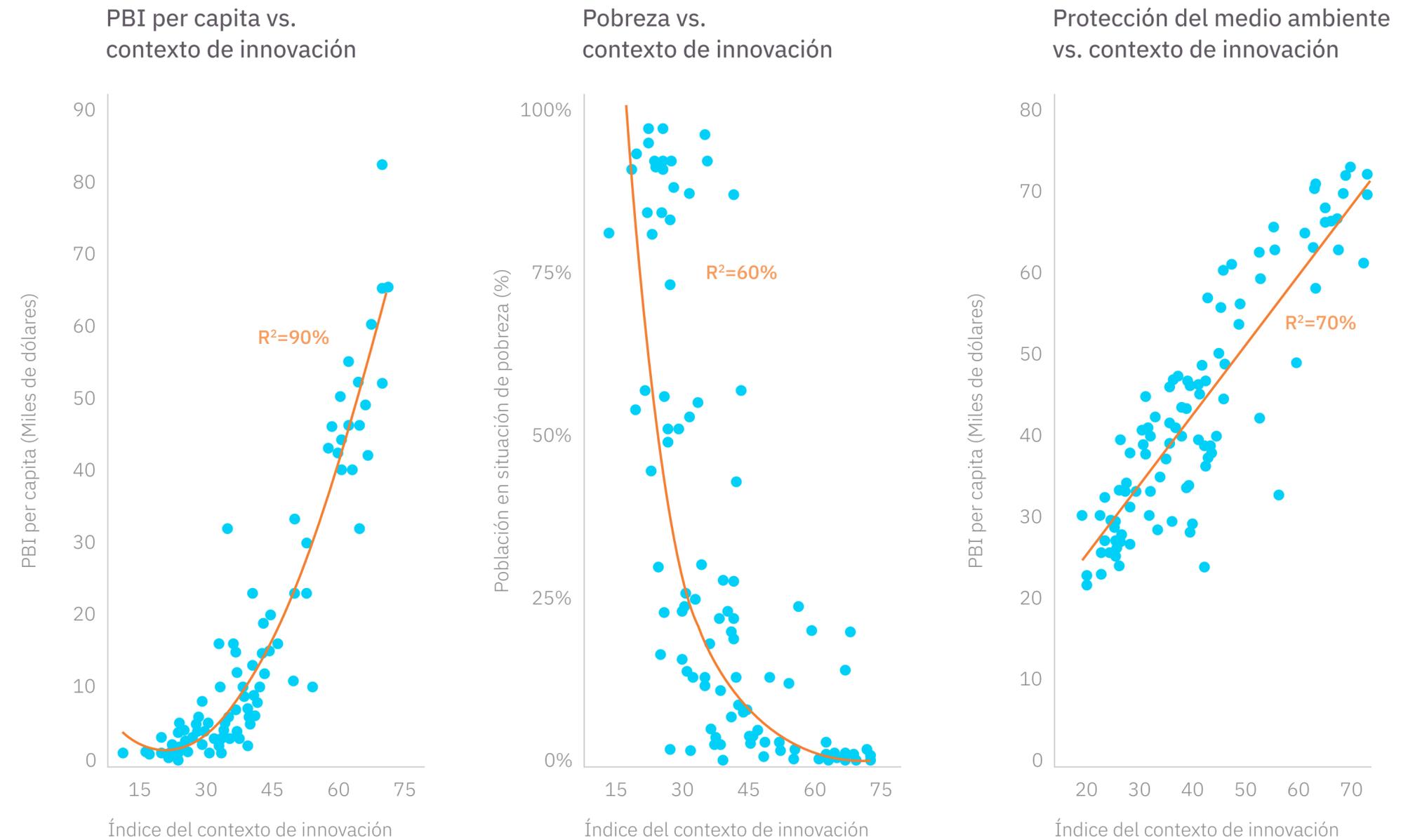
Un contexto favorable para la innovación es fundamental para el desarrollo inclusivo y sostenible en el tiempo

La mejora en el contexto de innovación de una nación no sólo afecta de manera positiva a las startups de Deep Tech. En realidad, la innovación es crucial para el desarrollo inclusivo y sostenible de todo país. Nuestro análisis revela una fuerte correlación entre la calidad del entorno de innovación de un país y su prosperidad, la reducción de la pobreza y el cuidado del medio ambiente.

Utilizando la puntuación global de “Insumos para la Innovación” del Índice Global de Innovación como un indicador del contexto de innovación, encontramos correlaciones sólidas con el PBI per cápita, los niveles de pobreza y los índices de protección ambiental en varios países.

Establecer un entorno propicio para la innovación presenta un desafío significativo. Sin embargo, la evidencia demuestra que es un catalizador vital para el avance económico, social y medioambiental de una sociedad.

Contexto de innovación como motor de desarrollo



Notas: Solamente incluimos países con una población mayor a 3 millones de habitantes

Fuentes: GII Report 2020, Banco Mundial, análisis de Surfing Tsunamis

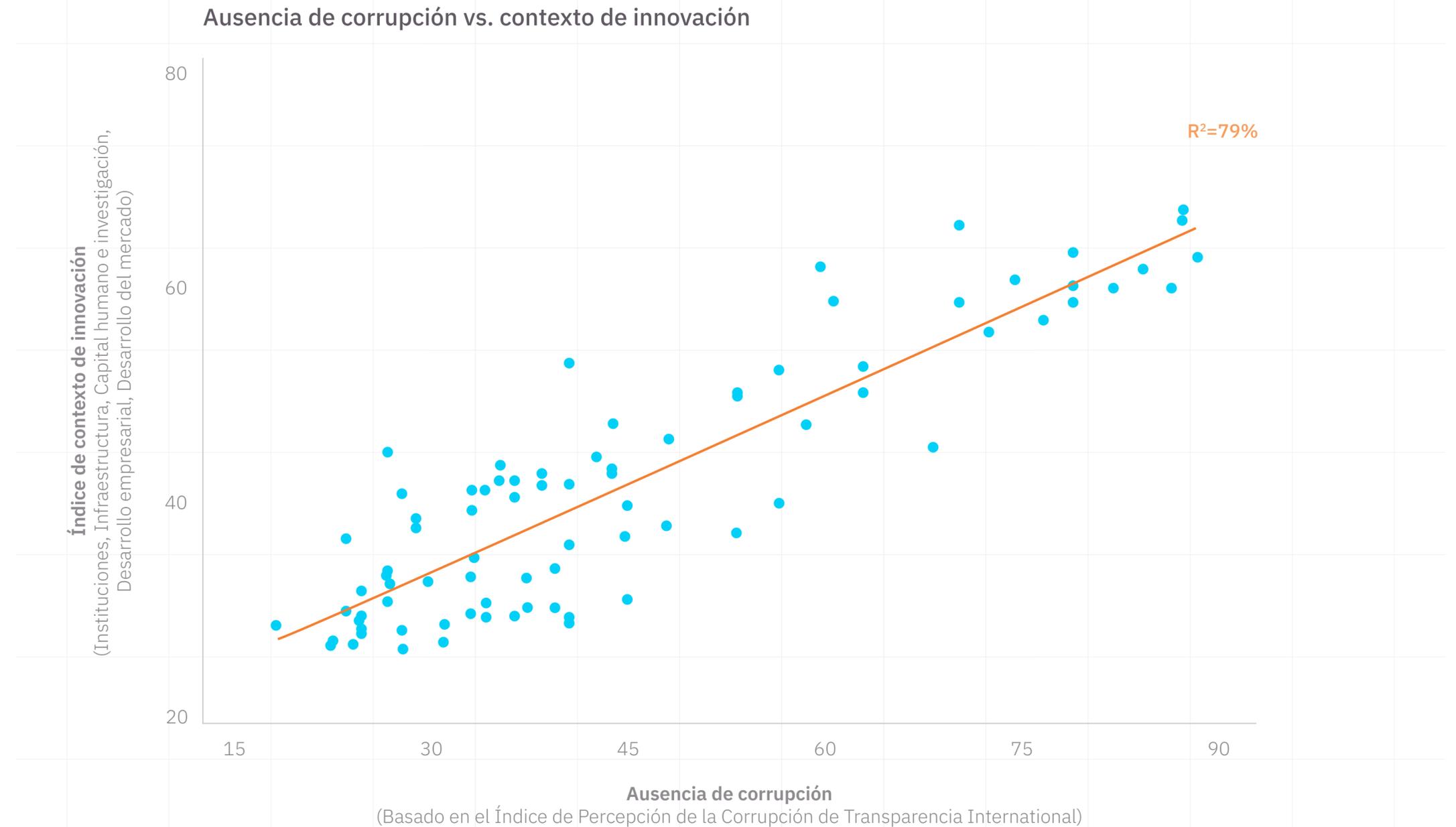
Reducir la corrupción es clave para mejorar el contexto de innovación

En la página anterior, establecimos que la prosperidad de un país, la reducción de la pobreza y la sustentabilidad ambiental están directamente relacionadas con el contexto de innovación.

Ahora podemos mostrar que la calidad del contexto de innovación de un país está fuertemente influenciada por la ausencia de corrupción, según se mide en el Índice de Percepción de la Corrupción de Transparencia Internacional. En resumen, los países con niveles más bajos de corrupción tienden a tener instituciones más sólidas, un capital humano superior, una mejor infraestructura y mercados más sofisticados. Esto se traduce en mejores contextos de innovación y una economía más próspera, inclusiva y respetuosa con el medio ambiente.

Aunque el desarrollo de estrategias para combatir la corrupción está fuera del alcance de este informe, es importante reconocerlo como un desafío estructural.

La ausencia de corrupción como determinante para el contexto de innovación



Se necesita un enfoque integrado para realizar el potencial de Deep Tech

Para aprovechar plenamente el potencial de la revolución de Deep Tech, América Latina y el Caribe (ALC) debe adoptar un enfoque integrado que aborde tanto los desafíos a corto como a largo plazo, y que aborde tanto los problemas más amplios de la sociedad como del ecosistema de Deep Tech, creando en última instancia un ciclo virtuoso de transformación. Las formas más inmediatas de lograr impacto son acelerar la adopción de nuevas tecnologías y establecer programas de fondos de contrapartida (*matching funds*) que generen una sólida base de startups de etapa temprana.

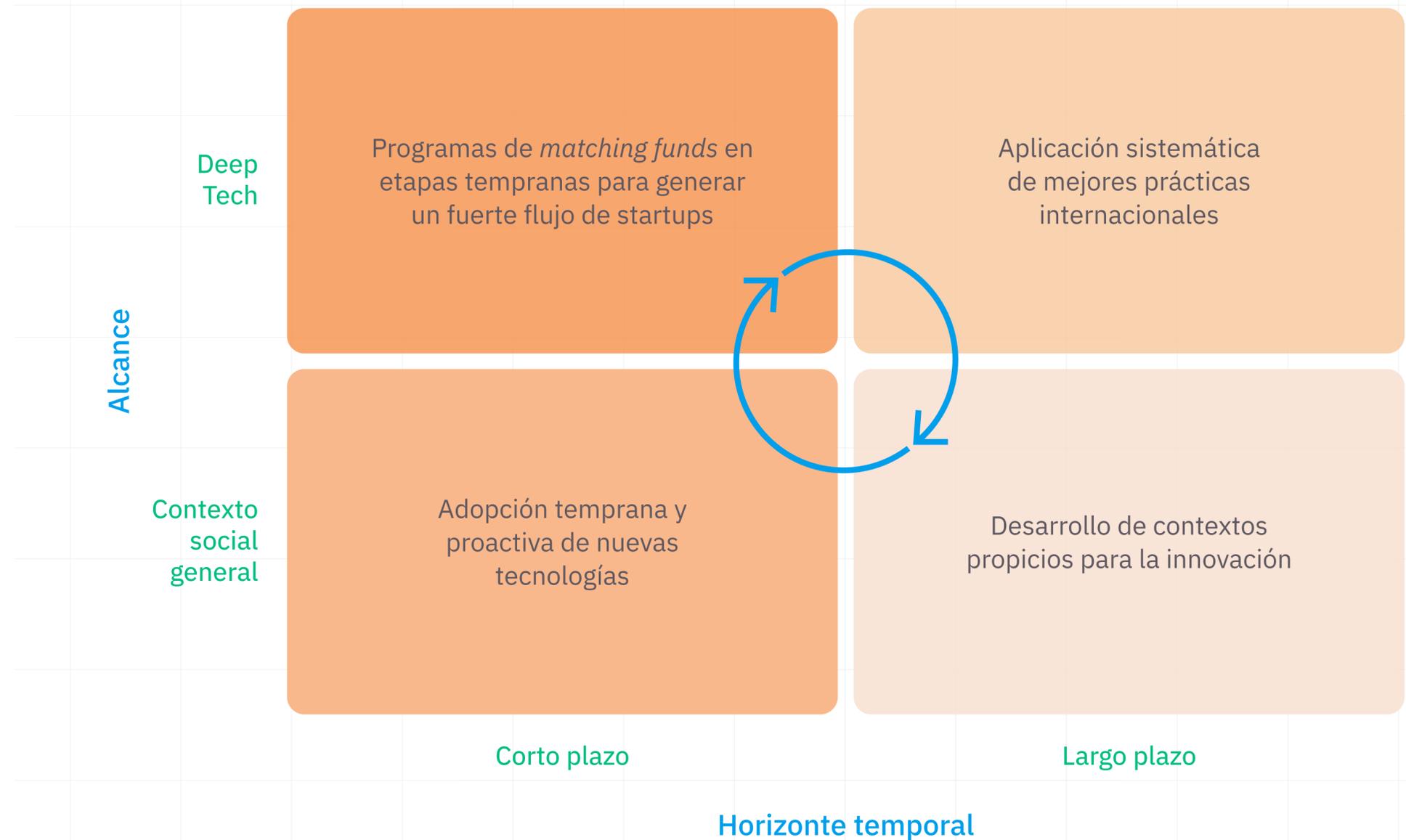
Para lograr un éxito aún mayor, la región puede replicar las mejores prácticas del desarrollo de ecosistemas de Deep Tech. Con este fin, hemos desarrollado una lista de herramientas que destaca iniciativas clave, basada en experiencias internacionales y regionales, que presentamos en las próximas páginas.

Finalmente, la región debe trabajar para mejorar su entorno institucional, abordando la corrupción, que es esencial para una buena formulación de políticas, y centrándose en los pilares más amplios de las instituciones, la infraestructura y el entorno de mercado.

En la parte restante de este capítulo, profundizaremos la mayoría de estos factores en más detalle.

Fuentes: GridX, RICYT, análisis de Surfing Tsunamis

Principales desafíos para desbloquear todo el potencial de Deep Tech en ALC



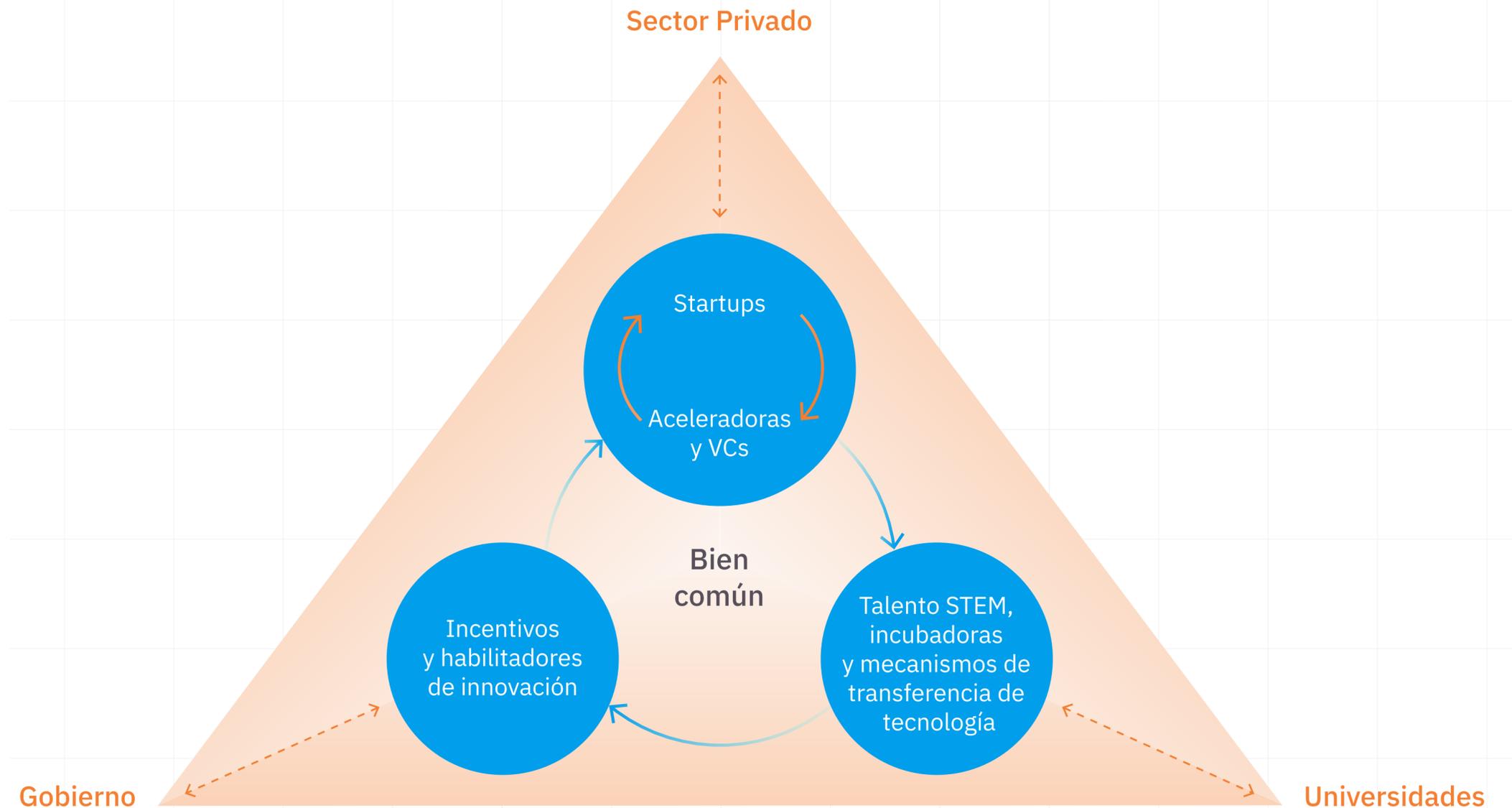
Un nuevo modelo de Deep Tech está poniendo en marcha la triple hélice en ALC

En 1968, Jorge Sabato y Natalio Botana plantearon que la innovación científica y tecnológica sería indispensable para el progreso de ALC. Ellos propusieron un modelo basado en una idea de Galbraith que enfatizaba la importancia de la colaboración entre el gobierno, las estructuras productivas y la infraestructura tecnológico-científica. Este concepto posteriormente evolucionó hacia el modelo de la “triple hélice”, que reúne al gobierno, al sector privado y a las universidades.

Lo que hemos aprendido del nuevo ecosistema de tecnología de Deep Tech de la región es que se requiere un nuevo conjunto de componentes para que el triángulo de Sabato funcione de manera efectiva. El núcleo de este nuevo modelo está compuesto por las startups y los inversionistas, que pueden generar un ciclo virtuoso de emprendimientos exitosos y acumulación de capital humano. El sector público puede fortalecer este ciclo proporcionando incentivos, como fondos de contrapartida (*matching funds*), y estableciendo infraestructura de innovación, como distritos tecnológicos y zonas francas. A su vez, las universidades pueden desempeñar un papel fundamental al suministrar capital humano, formar incubadoras y desarrollar mecanismos eficientes de transferencia tecnológica.

Fuentes: Análisis de Surfing Tsunamis

Se necesita un nuevo modelo para hacer que la triple hélice funcione en vías del bien común



ALC puede desplegar una poderosa caja de herramientas para impulsar el desarrollo de Deep Tech

Los gobiernos, corporaciones, *family offices* y universidades pueden contribuir al desarrollo del ecosistemas de startups de Deep Tech en la región de ALC.

En esta página, presentamos una visión general de herramientas cuya eficiencia ya fue comprobada para participar en la revolución de Deep Tech. La herramienta más crucial a corto plazo es la creación de programas de fondos de contrapartida reembolsables. Estos programas han demostrado ser más efectivos, menos burocráticos y más sostenibles que las subvenciones tradicionales utilizadas típicamente en la región.

Todos los actores clave tienen mucho que ganar al contribuir al desarrollo de este ecosistema. El sector público puede estimular las inversiones, crear oportunidades de empleo, impulsar las exportaciones y aumentar los ingresos fiscales. Las corporaciones y las oficinas familiares pueden invertir y obtener retornos atractivos mientras mejoran su capacidad para enfrentar un futuro de disrupción. Las universidades pueden aumentar sus presupuestos de I+D, elevar su posición institucional y atraer talento de primer nivel.

Principales elementos de la caja de estrategias para el desarrollo de Deep Tech

	Herramienta	ALC	Mundo
Sector público	<p><i>Matching funds</i> para:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aceleradoras - Capital de riesgo (VC) de etapa temprana - I+D del sector privado - Laboratorios compartidos - Programas de I+D académico aplicado <p>Distritos y parques tecnológicos Zonas francas Educación STEM Incentivos impositivos para I+D privado Leyes de transferencia de tecnología Agencias semi-públicas de desarrollo local Eventos para conectar ecosistemas Becas para programas de estudios internacionales Desafíos para desarrollo de tecnologías Estrategias para sectores tecnológicos respaldadas por recursos</p>	<p>Chile y Argentina Chile y Argentina Chile Argentina — Parque Innovación BA Uruguay y Costa Rica Costa Rica — — Brasil Chile Brasil — Chile (Energías limpias)</p>	<p>Israel Israel Israel Boston y Nueva York Nueva York Beersheva y Barcelona China e Irlanda Korea Singapur y Corea EUA e Israel Nueva York Miami y Arabia Saudita China y Arabia Saudita EUA (DARPA) EUA (Biotecnología)</p>
Empresas y family offices	<p>Unidades de capital de riesgo (VC) corporativo Adquisición de startups Inversiones de <i>family offices</i> en Deep Tech Colaboración con startups Colaboración con unidades de transferencia tecnológica</p>	<p>Bioceres y Gerdau Next Farmacéuticas Varias Gerdau (Ubiratã) Farmacéuticas</p>	<p>OpenAI y Tyson Foods Intel, Pfizer, Google y Meta Bill Gates Microsoft y farmacéuticas Novartis, Merck y Google</p>
Universidades	<p>Programas con estudiantes STEM y de negocios Aceleradoras e incubadoras Unidades de transferencia tecnológica Exposición de estudiantes y profesores a emprendedores Inclusión de temas de emprendedurismo en curriculum Estudio en profundidad de mejores prácticas globales Parques de tecnológicos universitarios Concursos para la creación de startups</p>	<p>— Universidad Litoral Universidad Litoral Tecnológico Monterrey Católica de Chile — Tecnológico Monterrey IB50K/110K Latam</p>	<p>Stanford MIT Engine Yissum (Israel) Stanford Stanford/Technion Corea Stanford Research Park MIT Solve</p>

Los *matching funds* para aceleradoras y VCs de etapa temprana pueden desencadenar un ciclo virtuoso

Los programas de fondos de contrapartida (*matching funds*) reembolsables han desempeñado un papel catalizador en el desarrollo de exitosos ecosistemas de Deep Tech en el mundo, y tal es el caso de Israel.

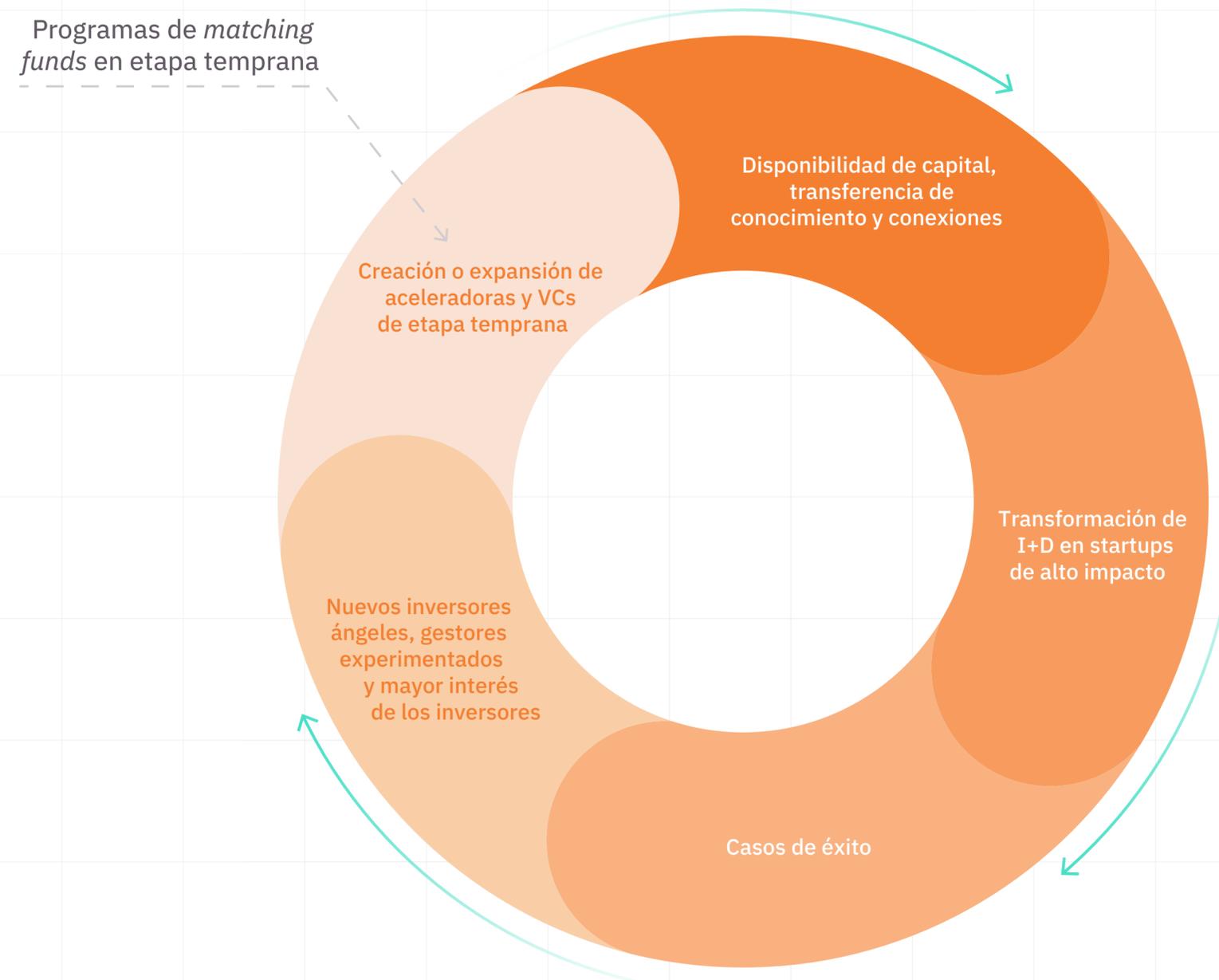
Apoyar programas de incubación o aceleración en etapas tempranas con *matching funds* fomenta la disponibilidad de capital y ayuda a las startups en el desarrollo de prototipos iniciales. Además, proporciona a las startups valiosos conocimientos técnicos y de desarrollo empresarial, así como conexiones con proveedores y redes globales. Este apoyo les ayuda a traducir su I+D en startups de alto impacto, preparándolas para lograr el apoyo de inversores de etapas avanzadas. Estos últimos ofrecen inversiones de mayor envergadura y ayudan en la expansión global.

Con el tiempo, el establecimiento de una base sólida de startups de etapa temprana conduce eventualmente al surgimiento de startups exitosas. Esto permite que los inversores levanten capital adicional. Además, los emprendedores que tuvieron éxito a menudo pasan a desempeñar roles como inversores ángel, mientras que otros nuevos inversores desarrollan un mayor interés en el sector. Este interés aumenta la inversión y genera un ciclo virtuoso que requiere una intervención pública mínima una vez que el ciclo está en marcha.

Dado que el sector público puede recuperar los fondos utilizados para el programa, se facilita un ciclo económico virtuoso con un despliegue de capital mínimo.

Fuentes: Análisis de Surfing Tsunamis

Círculo virtuoso iniciado por *matching funds* en etapa temprana



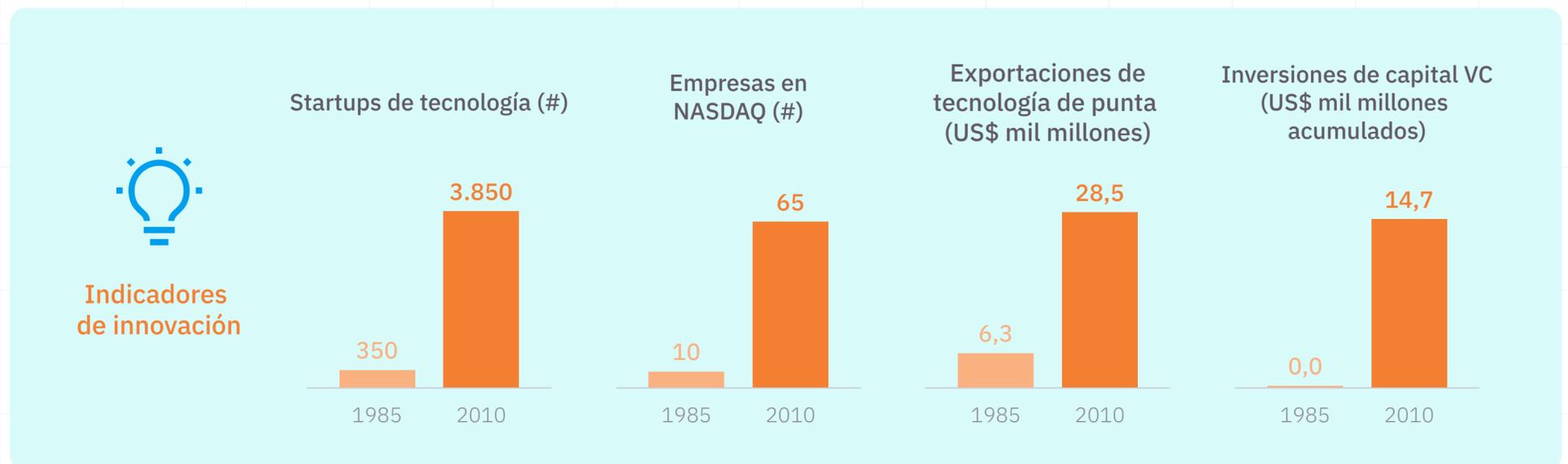
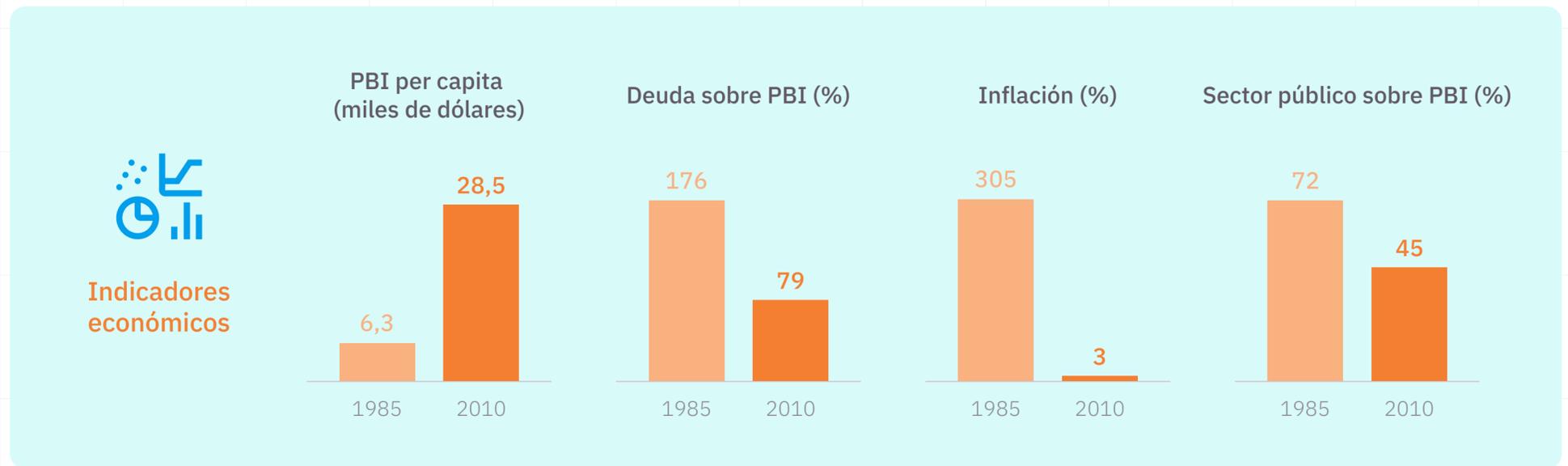
Israel destaca el potencial transformador de Deep Tech

A mediados de la década de 1980, Israel se encontraba en una grave crisis. El PBI per cápita del país era de 6.300 dólares y enfrentaba niveles insostenibles de deuda que alcanzaban el 176% del PBI. La inflación se disparaba a más del 300% anual. Para empeorar las cosas, un sector público sobredimensionado, que representaba más del 70% del PBI, ejercía una gran carga sobre la economía.

A pesar de estas dificultades, Israel logró un impresionante cambio de rumbo. Para el año 2010, el PBI per cápita del país se había multiplicado por 4,5 veces y los niveles de deuda se redujeron a un nivel más manejable (79% del PBI). La inflación se redujo a un modesto 3% y el sector público cayó al 45% del PBI. La clave de esta extraordinaria transformación fue un abordaje de tres frentes que involucró la estabilización, la modernización y un creciente foco en la innovación como motor económico.

Gracias a programas gubernamentales basados en fondos de contrapartida (*matching funds*), las inversiones de capital de riesgo históricas acumuladas se dispararon desde una cantidad insignificante en 1990 hasta casi US\$15 mil millones en 2010. La actividad empresarial de startups se expandió 11 veces, las empresas listadas en NASDAQ crecieron 6,5 veces y las exportaciones de alta tecnología aumentaron 4,5 veces. Hoy en día, Israel es conocida como la 'Startup Nation'.

Caso Israel: evolución de los principales indicadores económicos y del ecosistema



Fuentes: Gobierno Israeli, múltiples estudios de investigación, análisis de Surfing Tsunamis

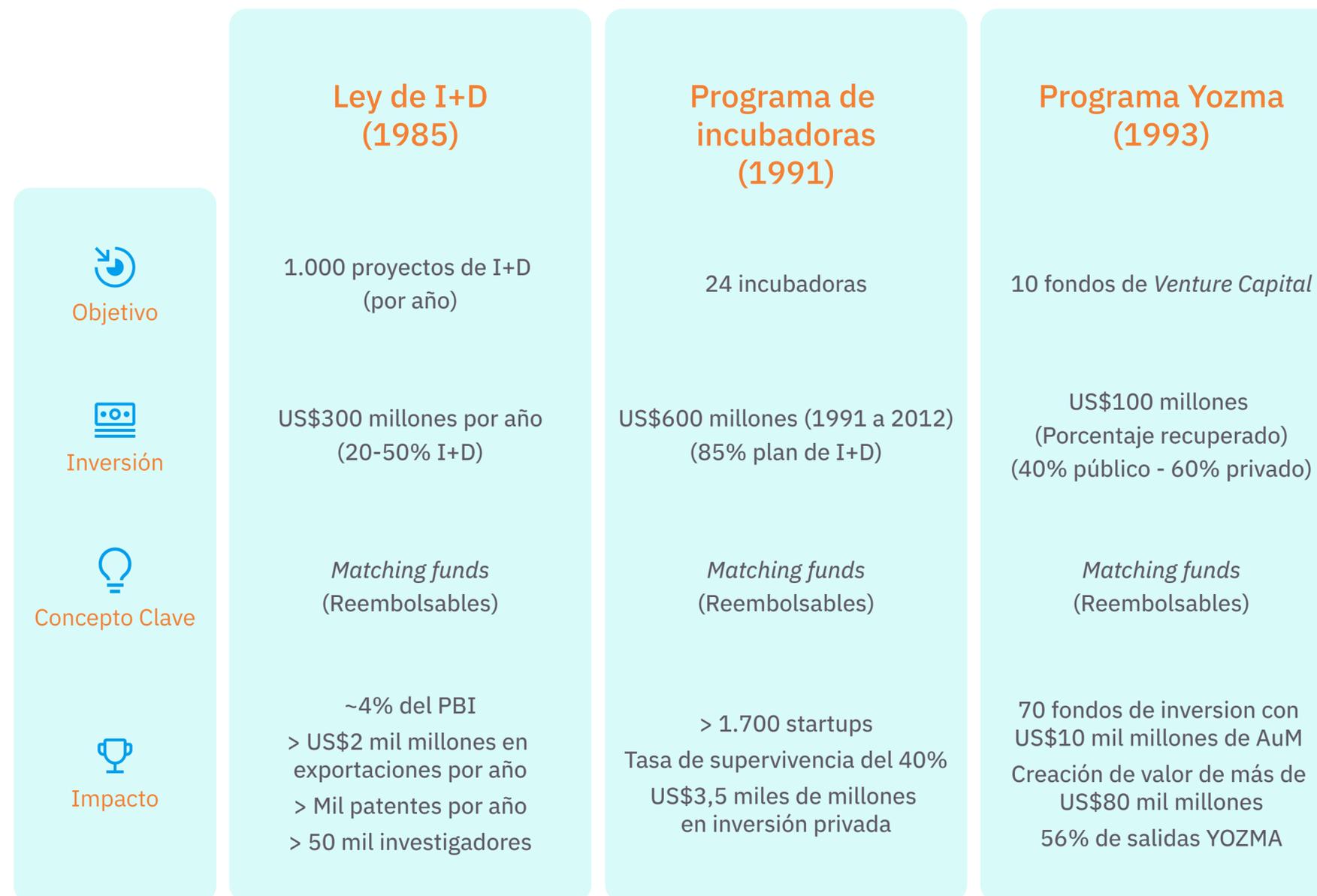
Los programas de *matching funds* fueron clave para la *Startup Nation*

Israel es reconocido a nivel mundial como la *Startup Nation*, pero muchos desconocen que los principios y políticas clave responsables de su éxito son replicables y pueden aplicarse a la región de América Latina y el Caribe (ALC).

El fundamento de las políticas públicas de Israel radica en abordar la conocida imperfección del mercado de la subinversión privada en innovación mediante un ajuste de los perfiles de riesgo-retorno del mercado a través de fondos de contrapartida (*matching funds*). El gobierno implementó una serie de políticas en las que cofinanció proyectos validados por recursos del sector privado. En caso de éxito, el socio privado devuelve la inversión más una tasa de interés. En caso de fracaso, ambas partes sufren pérdidas. Estos esquemas alinean los incentivos, lo que permite una burocracia mínima y una mayor agilidad en comparación con las subvenciones más simples que son más comunes en la región de ALC. Los reembolsos resultan en una mayor equidad y sostenibilidad.

Tres programas de fondos de contrapartida pusieron en marcha el ecosistema. El primero es la Ley de I+D de 1985, que ofrecía fondos de contrapartida para proyectos de I+D, atrayendo a más de 100 centros internacionales de I+D y multiplicando la I+D del sector privado. El segundo fue el programa de incubadoras de 1991 que creó fondos de contrapartida para incubadoras tecnológicas, estableciendo una sólida base de startups de Deep Tech. El tercero fue el Programa Yozma, que impulsó la industria de capital de riesgo con diez fondos que fueron clave para el desarrollo del ecosistema.

Caso Israel: la clave está en las políticas públicas



Los *matching funds* pusieron en marcha el ecosistema de startups en Israel

Como podemos ver en los gráficos, el auge de las startups en Israel fue impulsado por los programas de Incubadoras y Yozma, lo que provocó un aumento de unas diez veces en la formación de startups y en el número de startups listadas en NASDAQ.

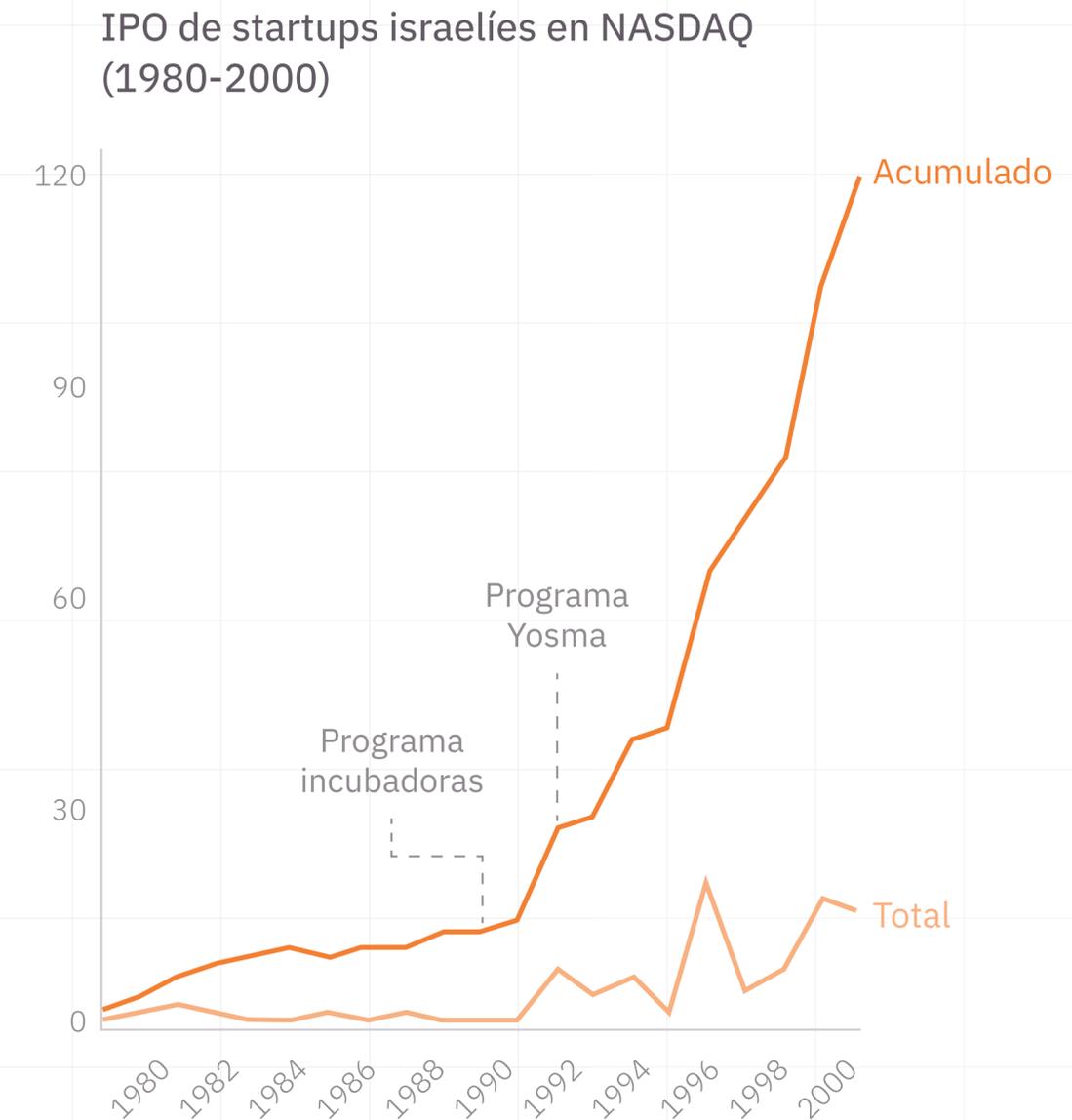
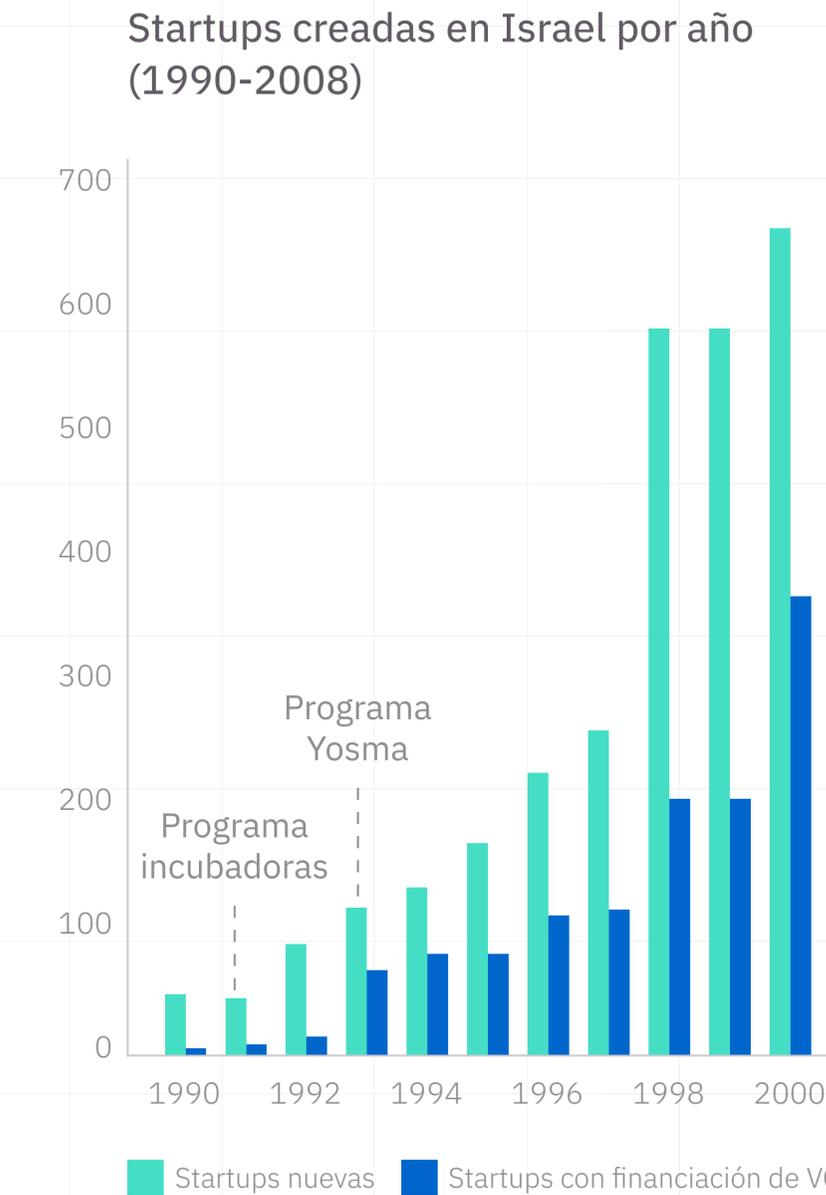
El proceso se originó en 1990, cuando Israel recibió una afluencia masiva de casi un millón de inmigrantes altamente educados de la antigua Unión Soviética. Con una población de solo cinco millones en ese momento, gestionar esta ola no fue una tarea fácil. En respuesta, el gobierno estableció un programa de incubadoras de startups basadas en tecnología para apoyar a estos inmigrantes, con 24 incubadoras lideradas por el sector privado que se ofrecieron a igualar tanto los gastos operativos como las inversiones en startups en etapas tempranas.

El programa tuvo éxito en la generación de startups con productos prometedores, pero pronto quedó claro que les faltaban las habilidades y conexiones necesarias para prosperar a nivel global. El mercado israelí era insuficiente y las empresas no tenían el capital ni el conocimiento para expandirse a nivel mundial.

Para abordar este desafío, el gobierno israelí creó el Programa Yozma, un segundo programa de *matching funds* respaldado con US\$100 millones. El enfoque de este programa estaba en crear alianzas entre fondos de inversión internacionales e inversionistas locales, reconociendo el papel crítico que desempeñan los VCs en el desarrollo de startups globales.

Fuentes: The Atlantic, Gil Avnimelech, análisis de Surfing Tsunamis

Impacto de los programas de *matching funds* de Israel en la creación de startups



Ejemplo: los *matching funds* también jugaron un papel importante en Argentina

Las políticas de *matching funds* de Israel han sido imitadas por varios países, incluyendo Nueva Zelanda. Estas políticas también fueron destacadas como las más exitosas del mundo por Josh Lerner, un profesor que lidera la investigación de capital de riesgo en la Universidad de Harvard, en su libro “*Boulevard of Broken Dreams: Why Public Efforts to Boost Entrepreneurship and Venture Capital Have Failed--and What to Do about It*”, publicado por la Fundación Kaufman.

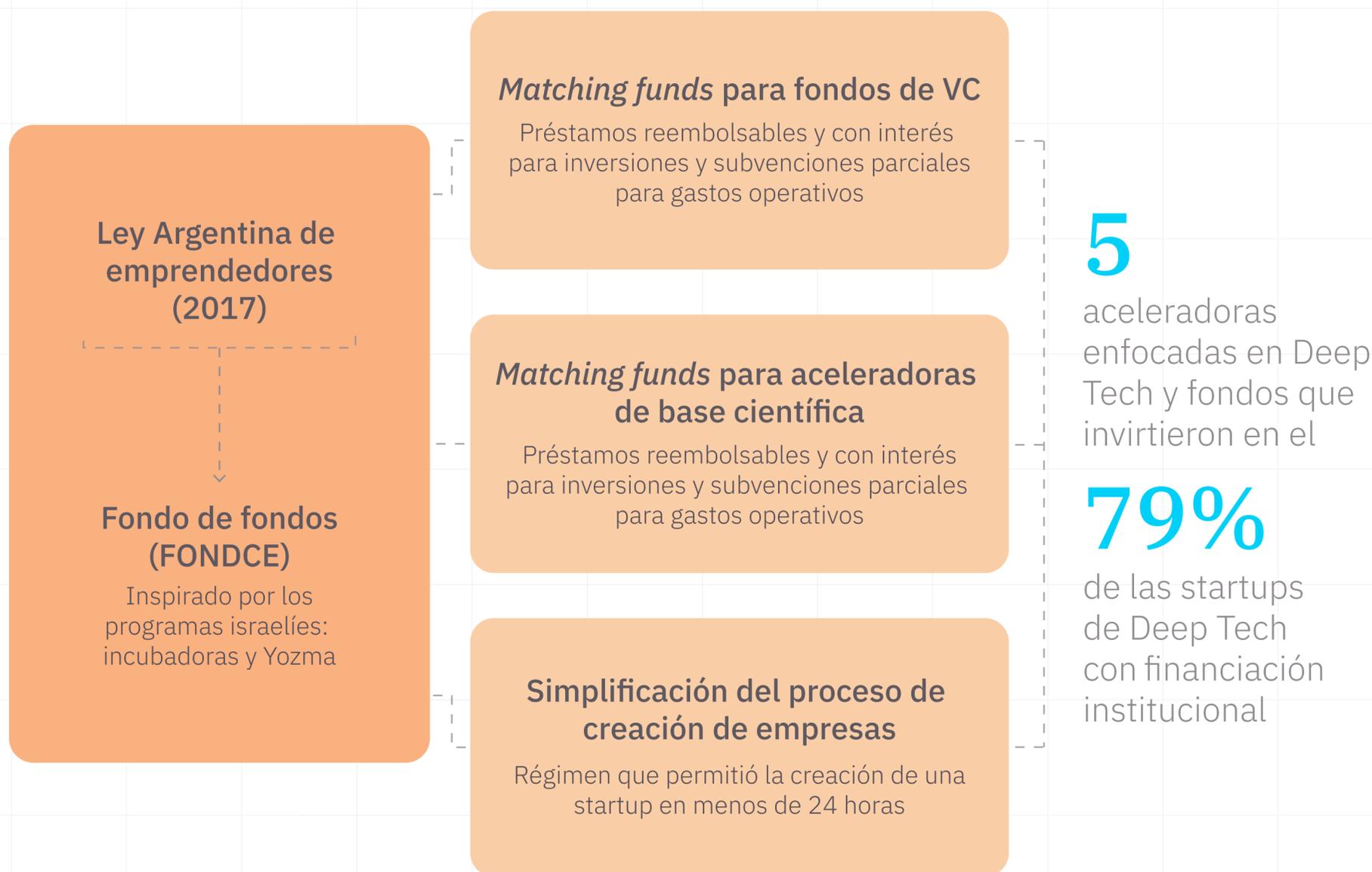
Basándose en el éxito de las políticas de Israel, Argentina promulgó en 2017 una Ley de Emprendedores que simplificó la creación de startups y estableció un Fondo de Fondos llamado FONDCE. Este fondo implementó fondos de contrapartida (*matching funds*) reembolsables para aceleradoras y fondos de capital de riesgo basados en ciencia, desempeñando un papel catalizador en la creación de 5 aceleradoras y fondos de Deep Tech que invirtieron en el 79% de las startups de Deep Tech respaldadas por inversores en Argentina. Estos avances explican por qué Argentina tiene un número destacado de startups.

Chile es otro país que empleó con éxito este método a través de CORFO, que ha implementado numerosas iniciativas de fondos de contrapartida para promover el ecosistema local.

Otros países de la región de ALC deberían examinar los fondos de contrapartida de todo el mundo y adoptar los elementos más relevantes para sus mercados.

Fuentes: Fundación Kaufman, CORFO, FONDCE, Infobae, análisis de Surfing Tsunamis

Ejemplo: los *matching funds* jugaron un rol importante en Argentina



Las industrias del futuro requieren una nueva capa de infraestructura

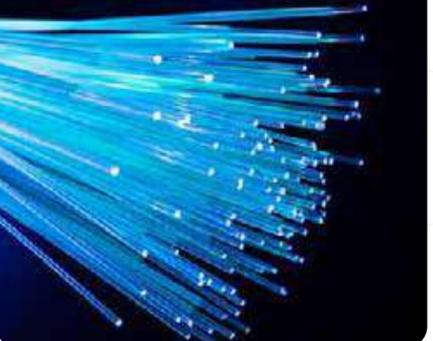
Para aprovechar plenamente la revolución de Deep Tech y activar las industrias del futuro, ALC requiere una nueva capa de infraestructura. Si bien elementos tradicionales como carreteras y puertos siguen siendo importantes, esta nueva capa será indispensable para la economía del futuro.

Laboratorios compartidos de biotecnología y otra infraestructura de investigación y desarrollo pueden fomentar el crecimiento en el sector de biotecnología, mientras que aceleradoras e incubadoras pueden crear un número significativo de startups de Deep Tech. Distritos de innovación, parques tecnológicos y zonas francas podrían fomentar aún más comunidades innovadoras y la creación de clusters.

La adopción de energía solar y eólica requiere fortalecer las redes eléctricas e invertir en capacidad de almacenamiento. Para que los ciudadanos aprovechen los beneficios del transporte asequible y sostenible, será necesario establecer redes de estaciones de carga para vehículos eléctricos. Promover una infraestructura digital más sólida y segura reducirá el costo de la conectividad a internet, ayudando a reducir la brecha digital. Mejorar la infraestructura educativa, incluyendo escuelas, universidades y laboratorios de investigación, es vital para aumentar el talento y las tasas de graduación universitaria. Actualizar y ampliar la infraestructura de atención médica, aprovechar la telemedicina e integrar soluciones distribuidas también son aspectos críticos. De manera similar, la electrificación de la infraestructura de transporte público es clave.

Estos y otros elementos de infraestructura son esenciales para que ALC pueda aprovechar plenamente las oportunidades presentadas por la revolución de Deep Tech, por lo que los exploraremos en mayor profundidad en las siguientes páginas.

Ejemplos de infraestructura para las industrias del futuro

<p>Aceleradoras e incubadoras</p> 	<p>Infraestructura de I+D (Ej.: laboratorios compartidos)</p> 	<p>Distritos de innovación</p> 	<p>Zonas francas</p> 
<p>Redes eléctricas y de almacenamiento</p> 	<p>Infraestructura educativa</p>  <p><small>Image: Wikimedia</small></p>	<p>Infraestructura digital</p> 	<p>Infraestructura para la carga de vehículos eléctricos</p> 

Los laboratorios compartidos pueden impulsar a las startups en etapas tempranas

Los laboratorios compartidos pueden ser un catalizador de gran valor para el desarrollo de startups de biotecnología en los países de América Latina y el Caribe (ALC), donde los recursos son escasos pero el talento es abundante.

Las startups de biotecnología típicamente cuentan con recursos financieros limitados como para adquirir los laboratorios y equipos necesarios para su investigación. Los espacios de laboratorios brindan acceso a estos recursos pagando una suscripción mensual, permitiendo variabilizar los costos y evitar la necesidad de grandes inversiones iniciales.

Sin embargo, si bien este modelo puede generar importantes externalidades positivas, es posible que no sea altamente rentable para los operadores de los laboratorios. En este sentido, los fondos de contrapartida (*matching funds*) del sector público podrían entrar en juego para garantizar la sostenibilidad y expansión de estas iniciativas.

Un ejemplo destacado del éxito de este modelo es LabCentral en Cambridge, Estados Unidos, que ha brindado apoyo a 247 startups. Estas startups recaudaron colectivamente US\$23 mil millones en capital y crearon ~6 mil empleos. En una escala diferente, Loci Labs en Buenos Aires, Argentina, está trabajando en desarrollar una propuesta de valor similar.

Ejemplo: LabCentral



Ubicación

Cambridge, EEUU

Año de fundación

2013

Tipo de organización

Sin fines de lucro

Financiación

- US\$10 millones de financiación inicial
- 50% público, 50% ONGs y empresas
- Alquiler de oficinas y equipos como principal fuente de ingresos

Tamaño

- Inicial: 2.600 m2
- Actual: 21 mil m2

Impacto

- 247 startups beneficiadas
- 1.000+ investigadores en el campus
- Las startups levantaron US\$23 mil millones en financiación, consiguieron 160 patentes, comenzaron 166 ensayos clínicos y crearon 5.892 nuevos empleos

Las zonas francas son efectivas para la atracción y retención de startups de hardware y de biotecnología

Las startups globales de biotecnología y hardware requieren acceso fluido a materiales, equipos y proveedores y clientes internacionales. Sin embargo, muchos países de América Latina y el Caribe (ALC) tienen barreras comerciales que dificultan sus operaciones.

Las zonas francas son una solución poderosa para esos problemas. Estas son áreas pequeñas y delimitadas, libres de impuestos, donde se pueden importar, fabricar y reexportar bienes bajo regulaciones aduaneras específicas. Este modelo permite a los países crear espacios altamente integrados con la economía global, sin necesidad de cambiar sus modelos comerciales generales.

Este enfoque ha demostrado ser exitoso en todo el mundo. Las Zonas Económicas Especiales en China, como Shenzhen, y la Zona Libre de Shannon en Irlanda, han promovido el crecimiento y la innovación.

En América Latina, Costa Rica cuenta con 41 Zonas Francas que desempeñaron un papel clave en posicionar al país como exportador de electrónica y dispositivos médicos. Las 11 Zonas Francas de Uruguay han atraído las operaciones de startups de tecnología de vanguardia del extranjero, como Satellogic, a ubicaciones atractivas como Zonamerica y el Parque de las Ciencias.

Fuentes: Gobierno de Uruguay, Asociación de las Zonas Francas de Costa Rica, análisis de Surfing Tsunamis

Ejemplo: Zonas Francas de Uruguay



Imagen: Wikipedia

Cantidad de zonas francas

9

Año de fundación

1990

Ejemplos más relevantes

- Zonamerica
- Parque de las Ciencias

Beneficios para empresas

- Facilidad para importar y exportar sin aranceles, crítico para operaciones de biotecnología y hardware
- Sin impuestos nacionales
- Sin contribuciones a la seguridad social para expatriados
- Sin restricciones para los flujos de capital

Impacto (2020)

Empresas: 1.094

Empleados: 16.578

Salario promedio mensual: US\$3.123

Exportaciones: US\$4.549 millones (56% del total)

Satellogic y otras startups internacionales eligieron Uruguay para su producción global

Los distritos de innovación en áreas urbanas centrales pueden impulsar la innovación

Durante la segunda mitad del siglo pasado, la innovación se concentraba principalmente en áreas suburbanas como Silicon Valley. En las últimas décadas, este modelo ha sido complementado por los distritos de innovación urbanos.

Según The Brookings Institution, los distritos de innovación son áreas geográficas donde se concentran instituciones y empresas líderes que se conectan con startups, incubadoras de negocios y aceleradoras. Estos distritos son compactos en términos físicos, accesibles mediante transporte público, cuentan con infraestructura tecnológica y ofrecen espacios mixtos para vivienda, oficinas y comercios. Aprovechan los recursos existentes y han demostrado ser un modelo de desarrollo exitoso que puede ser replicado en toda ALC.

Algunos ejemplos de referencia incluyen el Parque de Innovación de Buenos Aires en Argentina, el Distrito de Innovación del Waterfront de Boston, Kendall Square en Cambridge, EE. UU., Cortex en St. Louis, EE. UU., y el 22@Barcelona en España.

Fuentes: The Brookings Institution, La Nación, Cortex, Perfil, Gobierno de Buenos Aires, Arthur D. Little, Forbes Argentina, análisis de Surfing Tsunamis

Ejemplo: Parque de Innovación de Buenos Aires



Imagen: Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires

Qué es

Una zona central y densa enfocada explícitamente en la innovación

Ubicación

Buenos Aires, Argentina

Status

En desarrollo

Tamaño

- 12 manzanas urbanas
- Permiso de construcción de 340 mil m²
- Área de innovación de 164 mil m²

Elementos clave

- Universidades
- Centros de investigación
- Espacios de co-working
- Startups, empresas y fondos VC
- Restaurantes y cafés
- Espacios verdes

I+D y universidades

- 2 mil profesores e investigadores
- 4 universidades enfocadas en STEM
- 18 mil estudiantes visitando a diario
- 80 mil estudiantes en los alrededores

Las aceleradoras de las universidades pueden potenciar la innovación y su financiamiento

Las universidades de ALC están reconociendo la necesidad de la transferencia tecnológica para traducir la investigación universitaria en innovación. Sin embargo, estas estructuras no son suficientes para crear ecosistemas de startups.

Universidades líderes en Deep Tech como el MIT, Stanford, Oxford y la Universidad Hebrea de Jerusalén han ido un paso más allá creando aceleradoras universitarias. Estos son programas que tienen como objetivo acelerar el crecimiento de las startups, a través de una combinación de mentoría, capital, espacios físicos y financiamiento. Sirven como incubadoras vitales de innovación, conectando ideas brillantes con el capital necesario, la mentoría y la experiencia empresarial para transformarlas en soluciones viables y listas para el mercado.

Las aceleradoras universitarias pueden desempeñar un papel clave en el cultivo de una cultura emprendedora dentro del ámbito académico. Fomentan que los estudiantes y el cuerpo docente apliquen sus conocimientos y habilidades más allá de las trayectorias profesionales tradicionales y consideren el emprendimiento como una opción viable. Además, estas aceleradoras pueden tener un impacto económico sustancial, tanto para las universidades como para las comunidades locales.

Un ejemplo destacado es la aceleradora The Engine del MIT. Este programa apoya a startups de Deep Tech que abordan los problemas más urgentes del mundo. The Engine proporciona capital a largo plazo, espacios de trabajo asequibles y acceso a equipos especializados y una red de expertos. Los resultados ya se mostraron excelentes (ver aparte).

En Brasil y la Argentina ya existen universidades con incubadoras y aceleradoras, pero hay un amplio espacio de crecimiento en toda la región.

Fuentes: MIT Technology Review, The Engine, análisis de Surfing Tsunamis

Ejemplo de aceleradora de startups de Deep Tech dentro de una universidad



Descripción general

Lanzado en 2016
 US\$672 millones de activos bajo administración
 18.000 m2 de espacio
 Más de 1.700 puestos de trabajo creados

Portafolio

44 startups que recaudaron US\$4,1 mil millones

Áreas de inversión

- Cambio climático
- Salud
- Sistemas avanzados y de infraestructura

Startups de alto perfil

- Commonwealth Fusion Systems**
- Energía de fusión
 - Recaudó US\$ 2 mil millones
- Form Energy**
- Baterías de próxima generación
 - Recaudó US\$ 0,9 mil millones

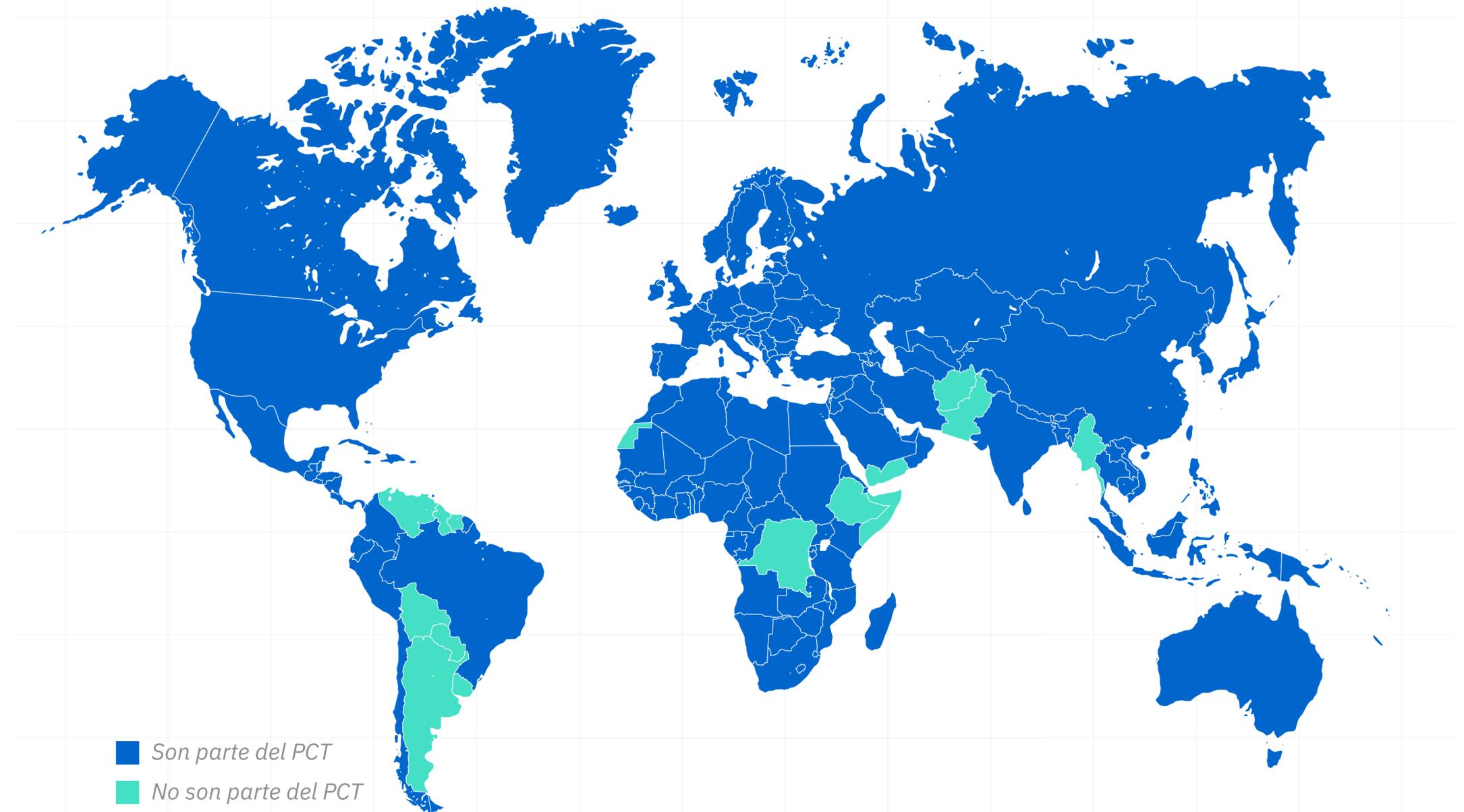
Algunos países de ALC podrían facilitar la innovación uniéndose al PCT

El Tratado de Cooperación en materia de Patentes (PCT), establecido en 1970 por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual, permite a los solicitantes proteger sus patentes a nivel global mediante la presentación de una única solicitud internacional de patente.

Este sistema es especialmente valioso para las startups en etapas iniciales con limitaciones de recursos, ya que les permite proteger sus inventos en un gran número de países de manera simultánea.

Actualmente, 157 países han firmado el tratado, pero lamentablemente, algunos países de ALC aún no se han unido. Esto dificulta que los inventores en esos países puedan salvaguardar su propiedad intelectual y generar exportaciones de servicios para sus economías locales.

Países que forman parte del Tratado de Cooperación para Patentes (PCT)



Las instituciones cuasi públicas dedicadas al desarrollo y la innovación pueden ser fuertes agentes de cambio

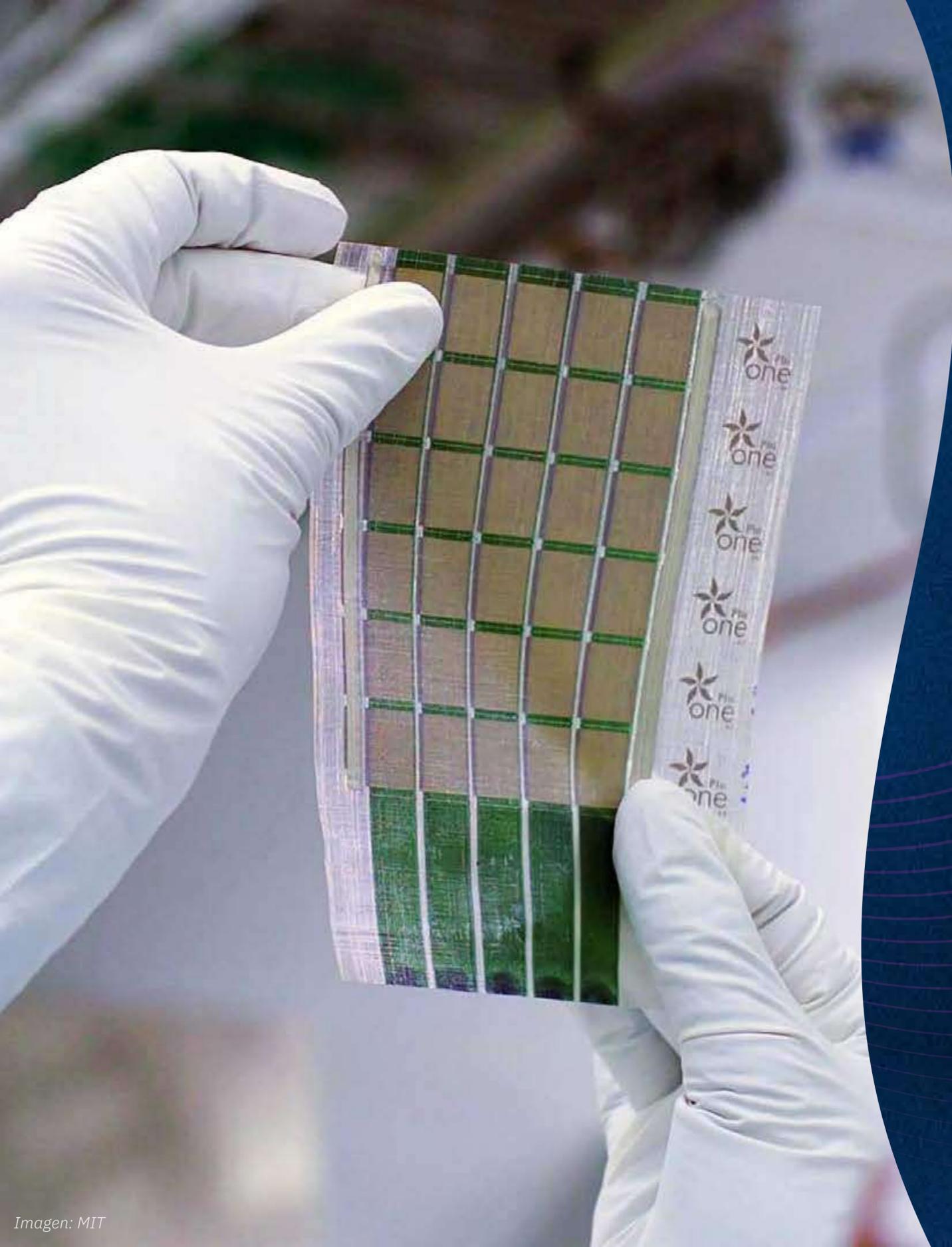
Las organizaciones de desarrollo cuasi públicas pueden ayudar a diseñar y promover políticas de innovación a largo plazo que combinen un enfoque en el bien común con la agilidad del sector privado y una relativa independencia de los ciclos electorales.

Un ejemplo destacado es el Consejo de Desarrollo Económico de la Ciudad de Nueva York (NYCEDC), una organización sin fines de lucro público-privada que utiliza recursos públicos para estimular el crecimiento económico de la ciudad. Establecido en respuesta a la crisis financiera de 2009, el NYCEDC emplea a un equipo de profesionales altamente capacitados de instituciones de élite y ofrece una compensación competitiva y agilidad gracias a su presupuesto dedicado. Su junta directiva facilita la cooperación público-privada. La organización ha implementado numerosas iniciativas para fomentar la innovación, utilizando métodos como licitaciones competitivas, fondos de contrapartida y exenciones fiscales. Esto ha sido fundamental para transformar la ciudad de Nueva York en un ecosistema líder de startups a nivel mundial, con inversiones de capital de riesgo que han crecido de US\$2,1 mil millones en 2009 a US\$55,5 mil millones en 2021.

Otras organizaciones destacadas de este tipo incluyen el Centro de Ciencias de la Vida de Massachusetts, RutaN en Colombia y FAPESP en Brasil.

Ejemplo: New York City Development Council (NYCEDC)





Apéndice

PERFILES DE PAÍSES

Ecosistema Deep Tech de Argentina

Argentina cuenta con el mayor número de startups de Deep Tech de la región (103 startups, el 30% del total, en su mayoría en etapas tempranas). Argentina fue el lugar de origen de Auth0, una empresa de ciberseguridad que fue vendida en 2021 a OKTA por US\$6.5 mil millones y alcanzó la valoración más alta hasta la fecha para una startup de Deep Tech de la región.

Actualmente, las startups locales de Deep Tech tienen un valor de US\$1,9 mil millones, lo que representa el 23% del valor total del ecosistema regional. El sector de biotecnología representa el 67% de las startups locales de Deep Tech, pero también existe un sector emergente significativo en Spacotech, liderado por Satellogic.

Argentina también cuenta con el mayor número (6) de fondos específicos de Deep Tech, todos centrados en startups en etapas tempranas. GridX y CITES desempeñaron un papel clave en el ecosistema de biotecnología y ahora se les ha unido SF500, un nuevo fondo de biotecnología con el apoyo de Bioceres y la provincia de Santa Fe. Los equipos de Draper Cygnus y Air Capital invierten en startups de múltiples sectores. Dragones Venture Partners, Oikos y más de 40 fondos generalistas han invertido en startups de Deep Tech. Aceleradora del Litoral es un pionero local en aceleradoras universitarias.

La Ley de Emprendimiento de 2017 y su programa de fondos de contrapartida han tenido un impacto significativo en el ecosistema.

Principales características de ecosistema

103

Startups recibieron capital institucional

US\$1.8 mil millones

Valor total del ecosistema

6

Fondos especializados en Deep Tech

30%

% del número de startups de Deep Tech en ALC

23%

% del valor del ecosistema de Deep Tech en ALC

>40

Fondos generalistas invirtiendo en Deep Tech

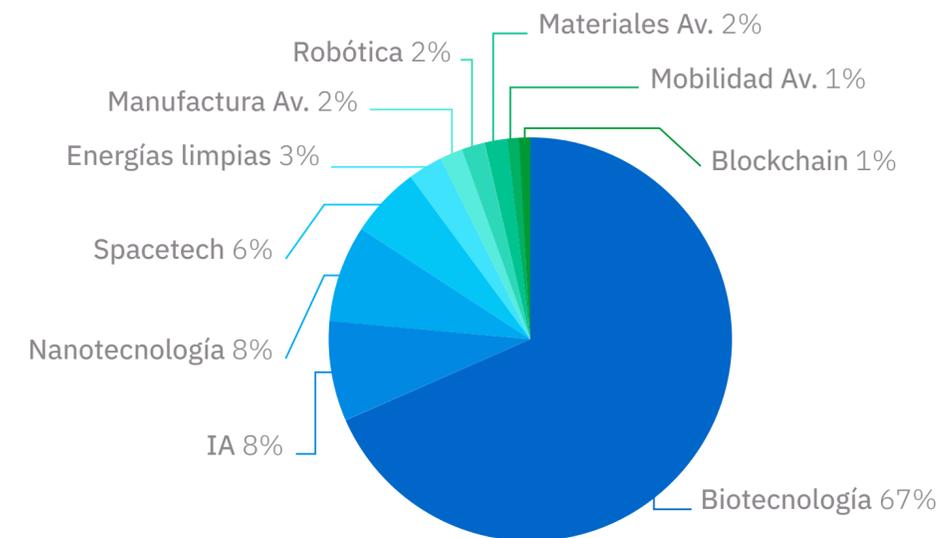
Principales startups de Deep Tech basadas en Argentina

Startup	Sector	Rango de valuación	Ciudad
Bioceres	Biotecnología	US\$0,5-1 mil millones	Santa Fe
Statellogic	Espacial	US\$100-500 millones	Buenos Aires
Moolec	Biotecnología	US\$100-500 millones	Buenos Aires
Stämm	Biotecnología	US\$100-500 millones	Buenos Aires
Eternal Mycofood	Biotecnología	US\$50-100 millones	Buenos Aires

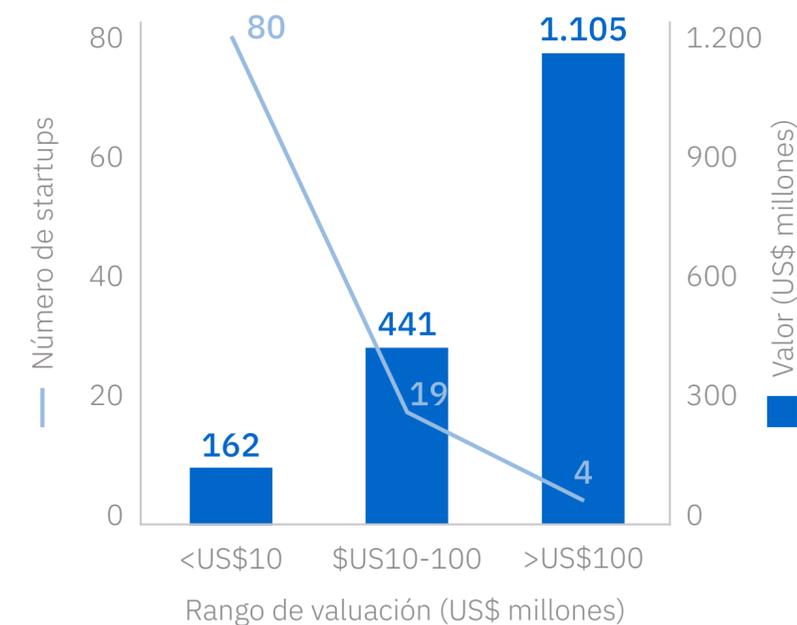
Principales fondos de Deep Tech invirtiendo en Argentina



Principales sectores según cantidad de startups de Deep Tech



Cantidad y valor de startups según su rango de valuación



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis

Ecosistema Deep Tech de Brasil

Brasil ocupa el segundo lugar en actividad de startups, con 101 empresas emergentes. Estas representan el 30% del total de la región, casi igualando a Argentina, y contribuyen a un valor del ecosistema de US\$1,9 mil millones (23% del total). A pesar de tener menos startups de lo esperado, el ecosistema de Deep Tech en Brasil cuenta con un importante conjunto de startups valiosas. Destaca que 37 compañías tienen un valor superior a los US\$10 millones, lo que subraya su considerable potencial y éxito.

La biotecnología lidera con el mayor número de startups, representando el 57% del total, incluyendo las dos startups más valiosas.

Aunque la mayoría de los startups se encuentra en São Paulo, también hay una presencia significativa en ciudades como Florianópolis, Curitiba y Río de Janeiro.

El país alberga cuatro fondos especializados en Deep Tech, incluyendo Pitanga, el primer fondo de la región con este foco. Brasil también alberga un fondo más grande (GRIDs) con foco en startups basadas en mercados internacionales.

Brasil tiene un inmenso potencial, con 77% de los investigadores de la región, el 58% de las patentes y el 39% de las inversiones totales de capital de riesgo en la región. Existe una brecha existente entre los investigadores universitarios y la comunidad de capital de riesgo, que aún no se ha superado con aceleradoras de etapa temprana con foco global.

Principales características de ecosistema

101

Startups recibieron capital institucional

US\$1.9 mil millones

Valor total del ecosistema

4

Fondos especializados en Deep Tech

30%

% del número de startups de Deep Tech en ALC

23%

% del valor del ecosistema de Deep Tech en ALC

>40

Fondos generalistas invirtiendo en Deep Tech

Principales startups de Deep Tech basadas en Brasil

Startup	Sector	Rango de valuación	Ciudad
Kaiima	Biotecnología	US\$100-500 millones	Campinas
Biotimize	Biotecnología	US\$100-500 millones	São Paulo
Voltz	Movilidad Av.	US\$100-500 millones	Recife
Speedbird Aeri	Espacial	US\$100-500 millones	São Paulo
Traction	Biotecnología	US\$50-100 millones	São Paulo

Principales fondos de Deep Tech invirtiendo en Brasil

VESPER

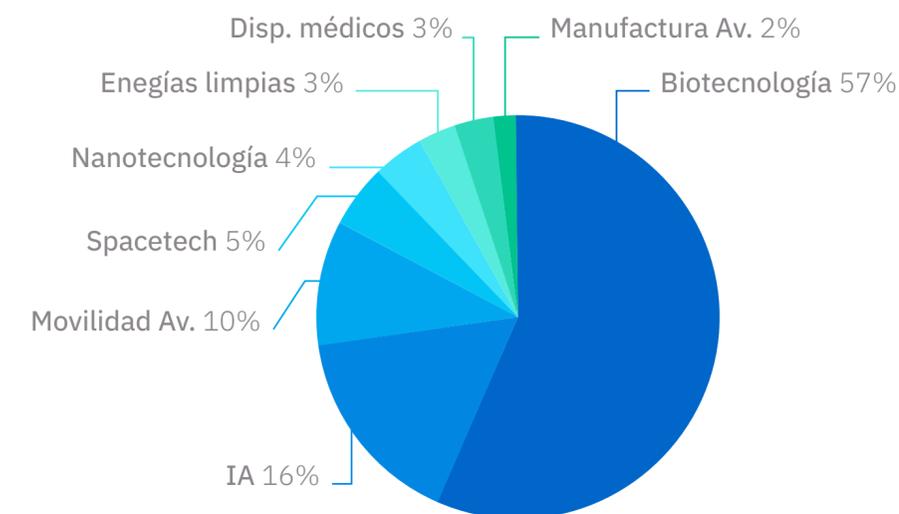
INDIE BIO

bossanova

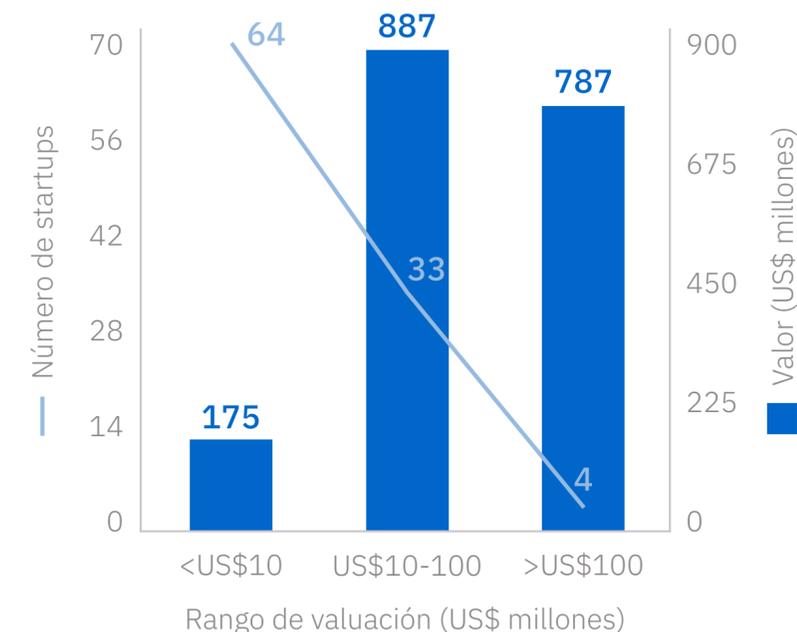
pitanga

SECURITAS BIOSCIENCES

Principales sectores según cantidad de startups de Deep Tech



Cantidad y valor de startups según su rango de valuación



El ecosistema Deep Tech en Chile

Chile cuenta con el ecosistema de Deep Tech más valioso de la región, con 65 startups (19%) que han recibido financiamiento de capital de riesgo. En conjunto, tienen un valor de US\$2 mil millones, 25% del valor total del ecosistema regional. Chile también se destaca por su alta densidad de startups de deep tech en ALC, con 3,4 startups por cada millón de habitantes.

La startup de Deep Tech más exitosa del país, NotCo, utiliza inteligencia artificial para crear alimentos a base de plantas. Además, se estima que otras dos compañías tienen un valor de más de US\$100 millones, y 18 startups tienen un valor entre US\$10 millones y US\$100 millones.

Si bien las startups de biotecnología dominan en términos de cantidad, representando más del 50% del total, la inteligencia artificial lidera en términos de valor, en gran parte debido al rápido crecimiento de NotCo.

Un factor importante detrás del vibrante sector de Deep Tech en Chile es la presencia de varios fondos de inversión activos, como The Ganesha Lab y Zentyne, ambos con sede en Santiago, la capital de Chile. Estos fondos no solo han impulsado el crecimiento de las startups locales, sino que también han mejorado su reconocimiento internacional. En consecuencia, más de 20 fondos internacionales se han sentido atraídos para invertir en el país.

El ecosistema de Chile se fortalece aún más con iniciativas gubernamentales.

Principales características de ecosistema

65

Startups recibieron capital institucional

US\$2 mil millones

Valor total del ecosistema

3

Fondos especializados en Deep Tech

19%

% del número de startups de Deep Tech en ALC

25%

% del valor del ecosistema de Deep Tech en ALC

>20

Fondos generalistas invirtiendo en Deep Tech

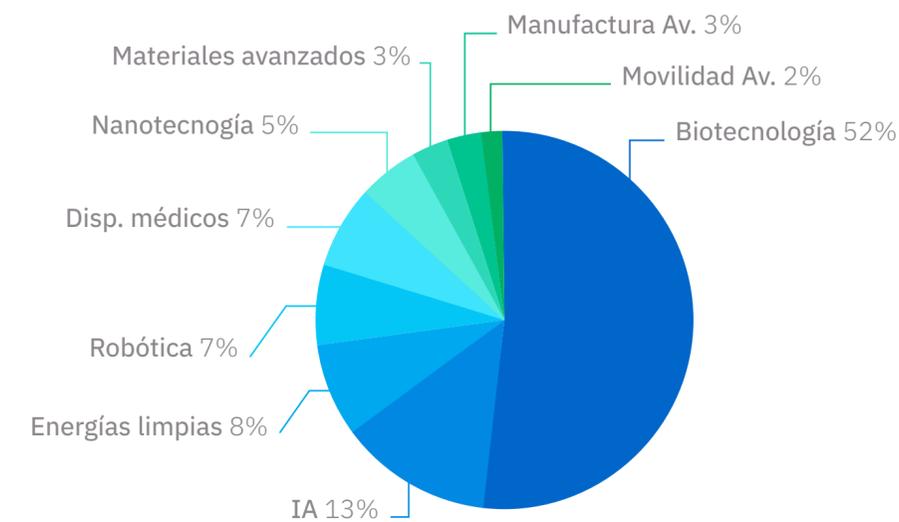
Principales startups de Deep Tech basadas en Chile

Startup	Sector	Rango de valuación	Ciudad
NotCo	IA	US\$100-500 millones	Santiago
Phage Lab	Biotecnología	US\$100-500 millones	Santiago
Levita Magnetics	Robótica	US\$100-500 millones	Santiago
ThyroidPrint	Biotecnología	US\$50-100 millones	Santiago
Aintech	Nanotecnología	US\$50-100 millones	Santiago

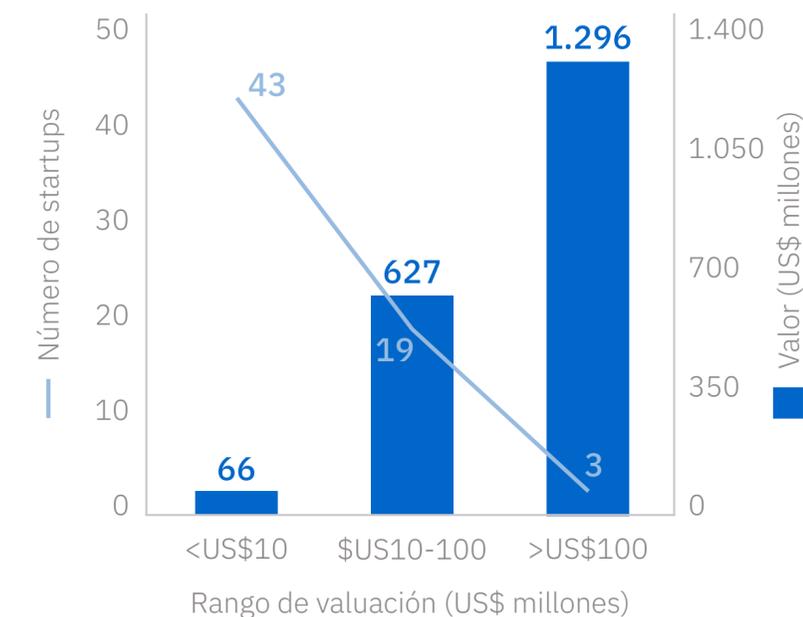
Principales fondos de Deep Tech invirtiendo en Chile



Principales sectores según cantidad de startups de Deep Tech



Cantidad y valor de startups según su rango de valuación



El ecosistema Deep Tech en Costa Rica

Costa Rica es el hogar de Establishment Labs, la startup más valiosa de la región. Esta innovadora compañía de tecnología de implantes mamarios contribuye con más del 20% del valor total del ecosistema en ALC y representa el 97% del valor del ecosistema de Costa Rica. Es interesante destacar que Establishment Labs surgió en medio de un pujante ecosistema de fabricación de dispositivos médicos multinacionales ubicado en las zonas francas del país.

Aunque Establishment Labs domina en términos de valor, otras cinco startups, principalmente en biotecnología, han recibido financiamiento institucional de capital de riesgo. La mayoría de estas startups tienen su sede en la capital, San José, lo que indica una concentración de innovación y actividad en esta región.

A pesar de su pequeña población, Costa Rica cuenta con una notable densidad de startups de Deep Tech, con 1,2 startups por cada millón de habitantes. Esta densidad es significativa, especialmente en comparación con países más grandes como Brasil o México.

Aunque no hay fondos específicos de Deep Tech con sede local en Costa Rica, el país ha logrado atraer inversiones sustanciales de fondos y organizaciones internacionales. Entidades como SOSV y Carao Ventures han desempeñado un papel valioso en la financiación y fomento del crecimiento de las empresas costarricenses.

Principales características de ecosistema



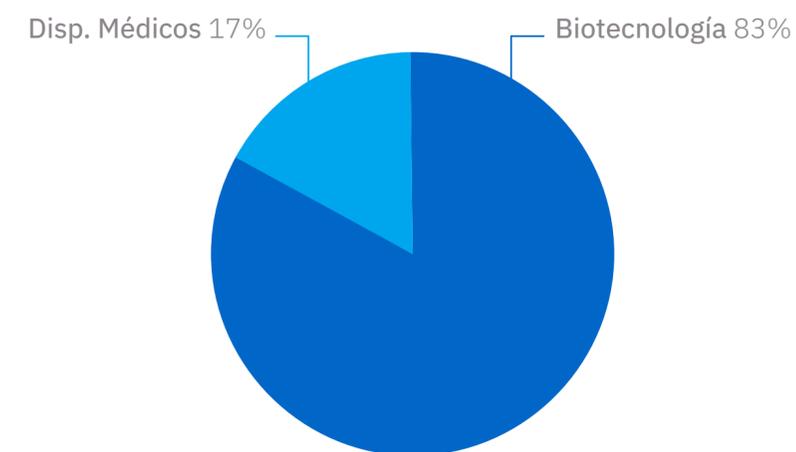
Principales startups de Deep Tech basadas en Costa Rica

Startup	Sector	Rango de valuación	Ciudad
Establishment Labs	Disp. médicos	US\$1-5 mil millones	San José
ClearLeaf	Biotecnología	US\$10-25 millones	San José
Speratum	Biotecnología	US\$10-25 millones	San José
Cenibiot	Biotecnología	US\$10-25 millones	San José
Hemoalgae	Biotecnología	US\$0-1millón	Cartago

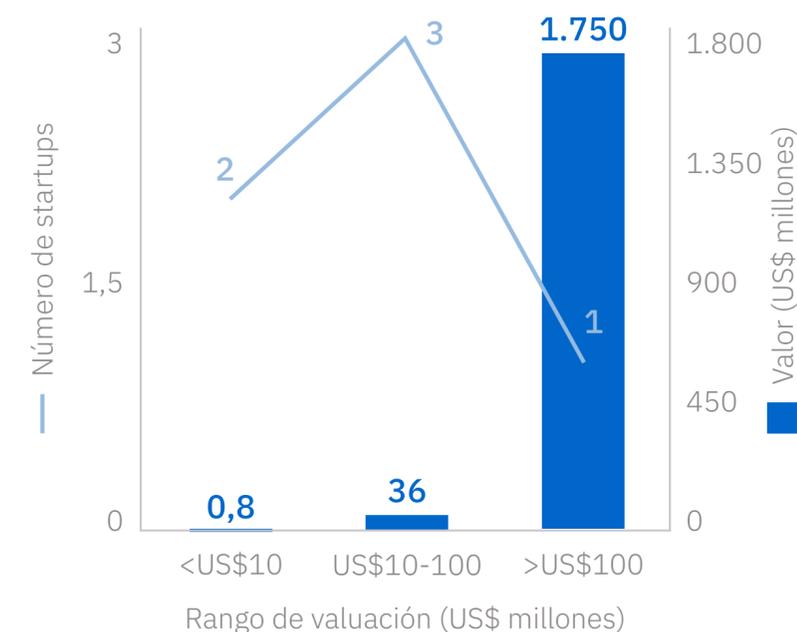
Principales fondos de Deep Tech invirtiendo en Costa Rica



Principales sectores según cantidad de startups de Deep Tech



Cantidad y valor de startups según su rango de valuación



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis

El ecosistema Deep Tech en México

El ecosistema de México presenta una de las concentraciones más bajas de startups de la región. Con su gran población y sus potentes sectores de manufactura y capital de riesgo, México solo cuenta con 0,2 startups por cada millón de habitantes. El país tiene 30 startups de Deep Tech (9% de la región) que representan alrededor de US\$300 millones (4%) del valor del ecosistema regional.

Lamentablemente, México carece de fondos de capital de riesgo específicamente enfocados en startups de deep tech y se observa una notable ausencia de iniciativas públicas importantes dedicadas a fomentar este sector del ecosistema de startups. Del mismo modo, las universidades locales ofrecen un apoyo limitado para el avance de la innovación en deep tech dentro del país, siendo el Tecnológico de Monterrey una notable excepción.

La mayoría de las startups existentes (74%) se centran en biotecnología y tienen un valor inferior a los US\$10 millones, con solo 8 startups por encima de ese umbral.

En contraste con otros casos en la región, las startups de Deep Tech en México están siendo fundadas en todo el país. Esta distribución refleja un enfoque descentralizado hacia el emprendimiento y la innovación, similar a lo que se observa en Brasil. Esta base descentralizada contribuye a la diversidad y resiliencia general del ecosistema de Deep Tech en México.

Principales características de ecosistema

30

Startups recibieron capital institucional

US\$300+ millones

Valor total del ecosistema

5

Fondos especializados en Deep Tech

9%

% del número de startups de Deep Tech en ALC

4%

% del valor del ecosistema de Deep Tech en ALC

>20

Fondos generalistas invirtiendo en Deep Tech

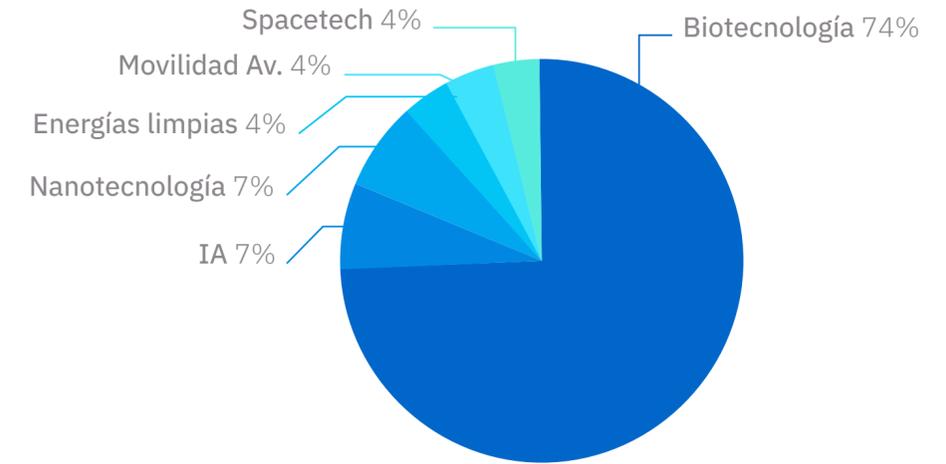
Principales startups de Deep Tech basadas en México

Startup	Sector	Rango de valuación	Ciudad
Sistema.bio	Renovables	US\$50-100 millones	Mexico City
Eva	Biotecnología	US\$50-100 millones	Puebla
Agroorganica	Biotecnología	US\$25-50 millones	Jalisco
Polybion	Biotecnología	US\$25-50 millones	Irapuato
PROSPERIA	Biotecnología	US\$10-25 millones	Mexico City

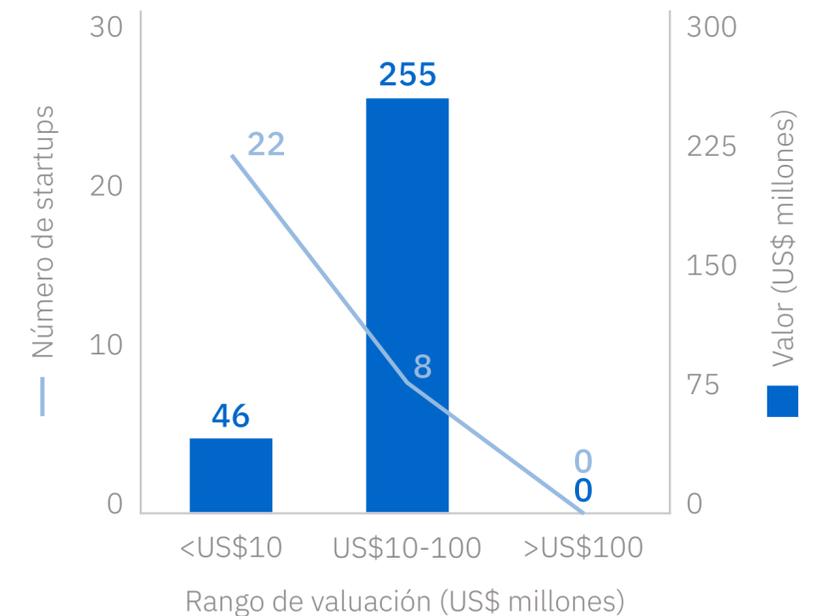
Principales fondos de Deep Tech invirtiendo en México



Principales sectores según cantidad de startups de Deep Tech



Cantidad y valor de startups según su rango de valuación



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis

El ecosistema Deep Tech en Colombia

Con apenas 0,2 startups por cada millón de habitantes, el ecosistema de Colombia abarca solo nueve startups que han recibido financiamiento de capital de riesgo, lo que representa un escaso 3% del total de la región. En conjunto, estas startups tienen un valor de menos de US\$100 millones, contribuyendo con menos del 1% del valor total de las startups de Deep Tech en la región. A pesar de su número limitado, estas startups se ubican en varios sectores, incluyendo biotecnología, inteligencia artificial y movilidad avanzada.

Aunque Colombia cuenta con un buen ecosistema de capital de riesgo, carece de fondos especializados en Deep Tech. Esta situación revela un importante potencial sin explotar en Colombia, lo que sugiere espacio para el crecimiento y el desarrollo. A pesar del panorama actual, el alto nivel de actividad en otros sectores tecnológicos, como el fintech, muestra un apetito por la innovación activa en el país.

En el ámbito académico, la Universidad El Bosque ha establecido un hub de innovación, educación y emprendimiento conocido como HUB-iEX, donde académicos y emprendedores colaboran para mejorar el rendimiento innovador y el crecimiento empresarial. Como parte de esta iniciativa, la universidad también ha establecido una oficina de transferencia de tecnología, que está implementando progresivamente una prometedora estrategia integral para alcanzar sus objetivos.

Principales características de ecosistema

9 Startups recibieron capital institucional	US\$50+ millones Valor total del ecosistema	0 Fondos especializados en Deep Tech
3% % del número de startups de Deep Tech en ALC	1% % del valor del ecosistema de Deep Tech en ALC	>5 Fondos generalistas invirtiendo en Deep Tech

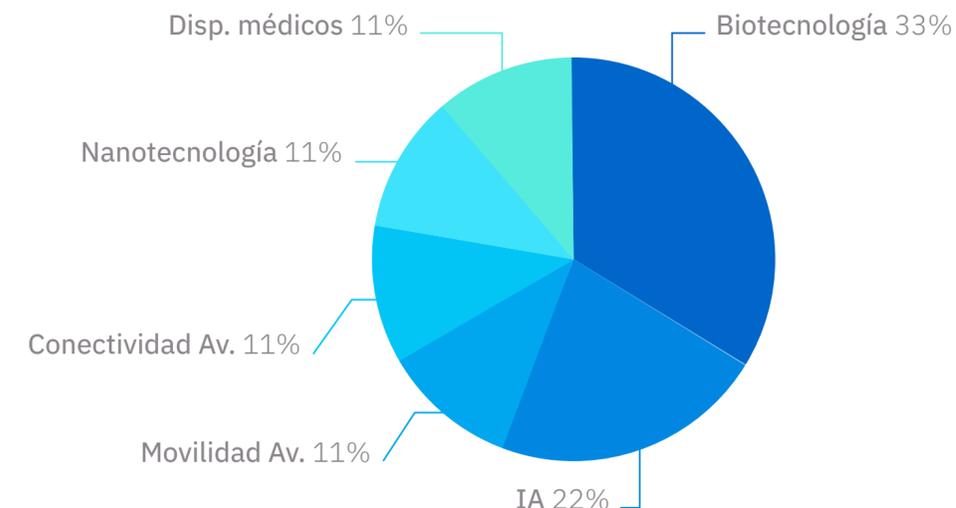
Principales startups de Deep Tech basadas en Colombia

Startup	Sector	Rango de valuación	Ciudad
Somos Internet	Conectividad Av.	US\$25-50 millones	Medellin
Samay	Salud	US\$25-50 millones	Antioquia
AerocarveUS	Movilidad Av.	US\$25-50 millones	Bogota
Progal	Biotechnología	US\$1-5 millones	Medellin
Fungi Life	Biotechnología	US\$1-5 millones	Medellin

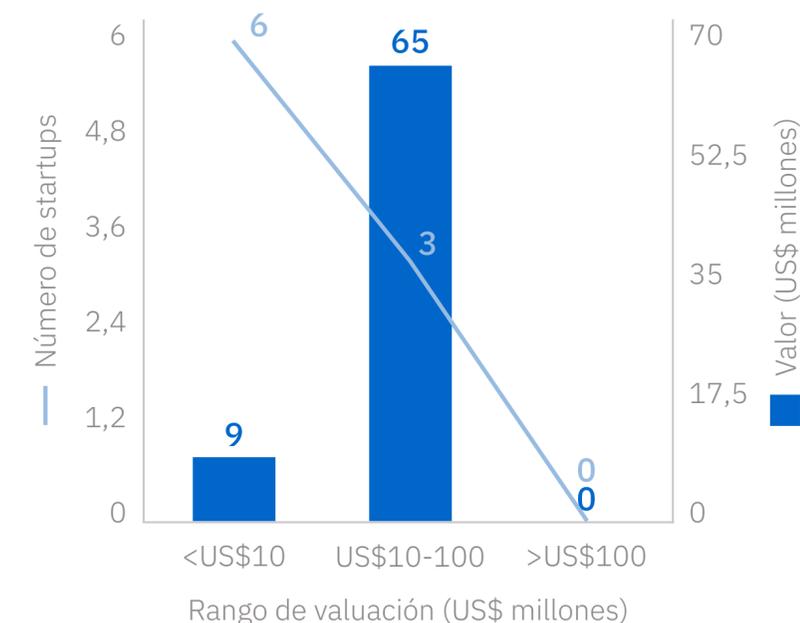
Principales fondos de Deep Tech invirtiendo en Colombia



Principales sectores según cantidad de startups de Deep Tech



Cantidad y valor de startups según su rango de valuación



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis

El ecosistema Deep Tech en Uruguay

El ecosistema de Deep Tech en Uruguay ha mostrado un progreso significativo en los últimos años. Con 11 startups, el país tiene una proporción de 3,2 startups por cada millón de habitantes, más de 15 veces la cifra de México y Colombia.

Al igual que en la mayoría de los países de la región, la biotecnología es el sector dominante en Uruguay, representando el 90% de las startups locales de Deep Tech.

La mayoría de las startups uruguayas todavía se encuentran en las etapas iniciales de desarrollo, pero algunas muestran un potencial global significativo debido a sus soluciones innovadoras.

La reciente aparición de fondos especializados en Deep Tech, como Khem y Lab+, con sede en Uruguay, subraya el compromiso del país de aprovechar su potencial.

El país ofrece no solo un entorno de mercado amigable y estable, sino también zonas francas que facilitan las operaciones globales para las startups de Deep Tech. Además, una serie de políticas promueven la innovación, como esquemas impositivos y alianzas con corporaciones globales, como un convenio con Microsoft para la creación de un laboratorio de IA.

Actualmente, el país está desarrollando un hub de innovación centrado en la innovación digital avanzada, las energías renovables y las ciencias de la vida, junto con un programa de matching funds de US\$30 millones.

Principales características de ecosistema

11

Startups recibieron capital institucional

US\$20+ millones

Valor total del ecosistema

2

Fondos especializados en Deep Tech

3%

% del número de startups de Deep Tech en ALC

<1%

% del valor del ecosistema de Deep Tech en ALC

>5

Fondos generalistas invirtiendo en Deep Tech

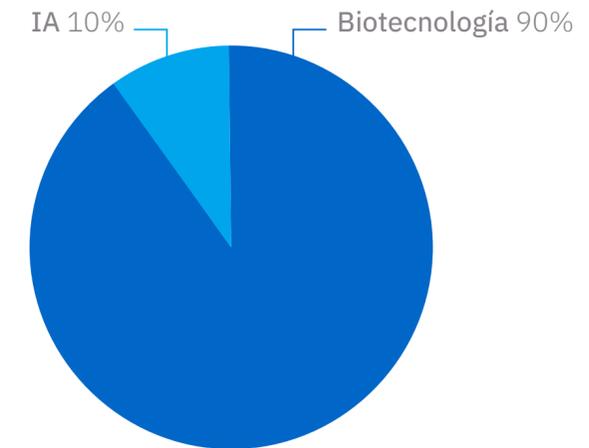
Principales startups de Deep Tech basadas en Uruguay

Startup	Sector	Rango de valuación	Ciudad
Metabix Bio	IA	US\$1-5 millones	Montevideo
Ecosativa	Biotecnología	US\$1-5 millones	Montevideo
Enteria	Biotecnología	US\$1-5 millones	Montevideo
Germinar	Biotecnología	US\$1-5 millones	Montevideo
BentenBiotech	Biotecnología	US\$1-5 millones	Montevideo

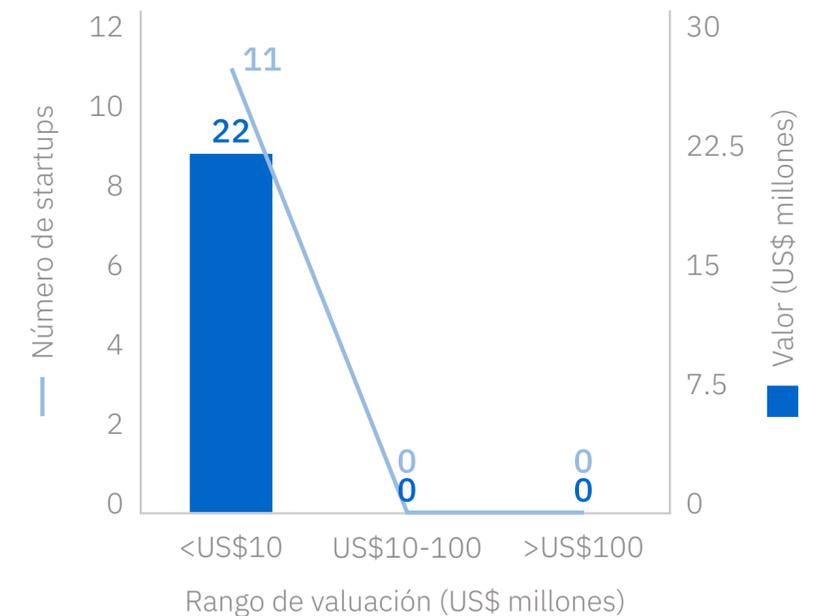
Principales fondos de Deep Tech invirtiendo en Uruguay



Principales sectores según cantidad de startups de Deep Tech



Cantidad y valor de startups según su rango de valuación



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis



Apéndice

PERFILES DE STARTUPS



En las siguientes páginas presentamos una serie de perfiles de startups del ecosistema de Deep Tech de ALC. El objetivo es ilustrar la potencia y la diversidad de tecnologías que se están desarrollando en la región. Retratamos empresas de distintas procedencias geográficas y en distintos grados de desarrollo, incluyendo algunas de las empresas más valiosas, así como algunas de las startups en etapas tempranas.

Esta selección no implica ningún juicio sobre el valor futuro de estas empresas. Si bien dispusimos de acceso directo a la mayoría de los startups seleccionados, algunos de los perfiles están basados en fuentes secundarias como bases de datos, páginas de internet y artículos de prensa.



Establishment Labs

Dispositivos Médicos

Innovadores implantes mamarios mínimamente invasivos y de próxima generación

Establishment Labs es una empresa de tecnología médica que diseña, desarrolla, fabrica y comercializa una innovadora gama de implantes mamarios rellenos de gel de silicona, bajo la marca Motiva Implants®. Los implantes Motiva están aprobados para su distribución comercial en más de 70 países a través de distribuidores exclusivos o por ventas directa. Establishment Labs cuenta con 25 familias de patentes y 200 solicitudes de patentes a nivel global en 25 jurisdicciones.

Footprint operacional de Establishment Labs



Fundación

2004

Etapas

OPI

Mercado

Global

Empleados

>200

Valor

>US\$500 millones

Capital levantado

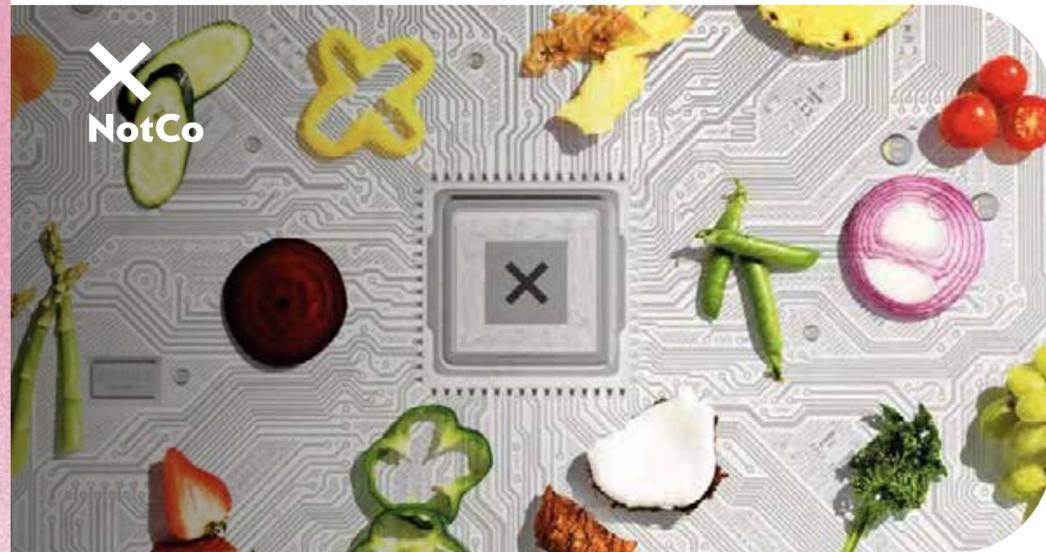
>US\$100 millones

Fundadores

Juan Jose Chacon-Quiros

Inversores

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



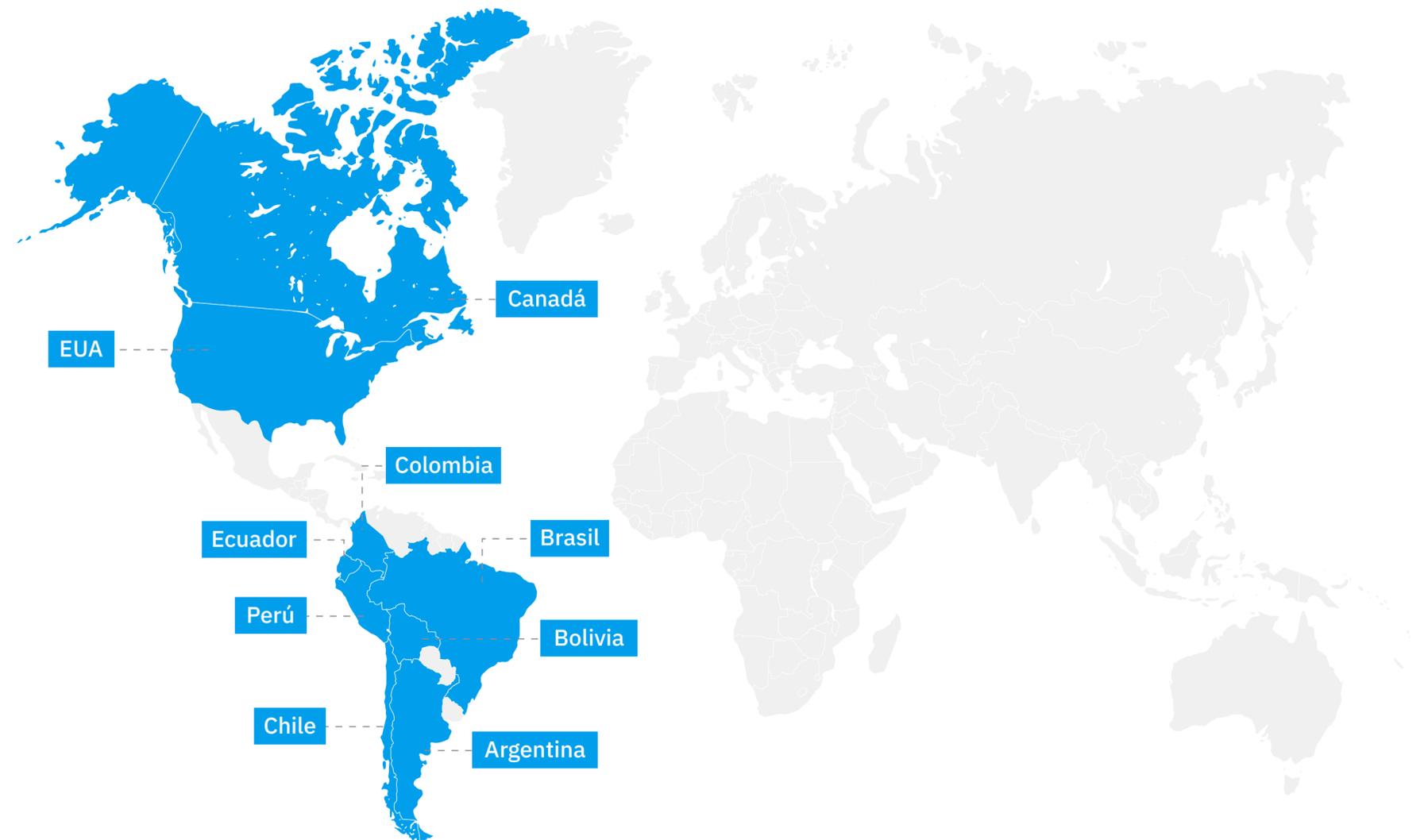
NotCo

 Inteligencia Artificial

Inteligencia artificial utilizada para crear alternativas basadas en plantas capaces de sustituir productos de origen animal

NotCo es la segunda empresa más valiosa de ALC. La tecnología revolucionaria de la empresa tiene el potencial de transformar la industria alimenticia al permitir que las personas puedan comer de manera más sostenible sin sacrificar el sabor. Los productos de NotCo tienen un impacto ambiental mucho menor que sus contrapartes de origen animal. NotCo tiene como objetivo convertir la alimentación basada en plantas en la norma.

Footprint operacional de NotCo



Fundación

2015

Etapa

Etapa tardía

Mercado

 Global

Empleados



>200

Valor



>US\$500 millones

Capital levantado



>US\$100 millones

Fundadores

-  Matias Muchnick
-  Karim Pichara
-  Pablo Zamora

Inversores

-  KASZEK
-  INDIE BIO
-  BEZOS EXPEDITIONS
-  GENERAL CATALYST
-  CRATERY
-  FPC FUTURE POSITIVE CAPITAL

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



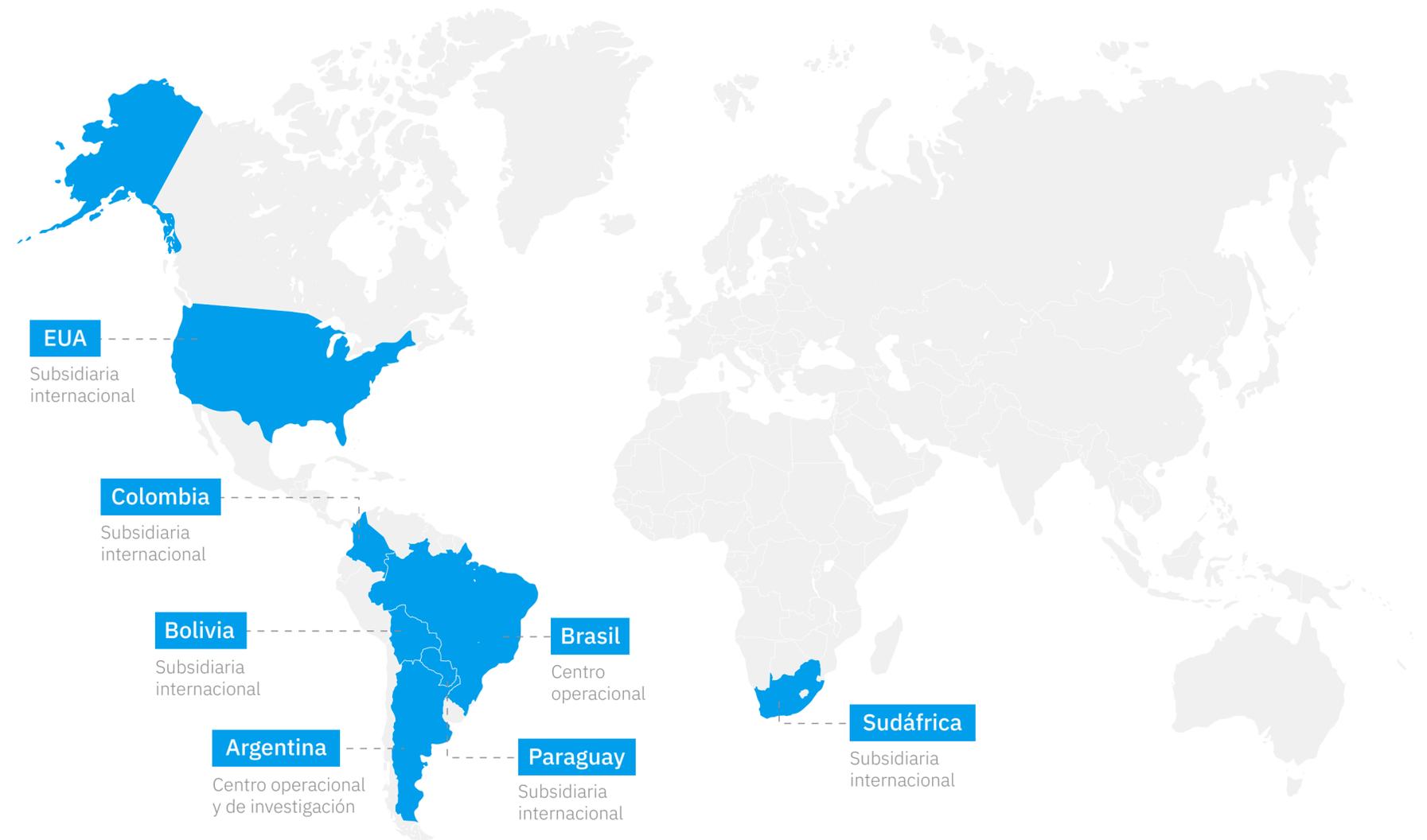
Bioceres

 **Biología**

Bioceres es una empresa de biotecnología agrícola que está cambiando la forma en que se cultivan los alimentos

Las soluciones de Bioceres incentivan la adopción de prácticas de producción compatibles con el cuidado del medio ambiente mediante una plataforma de alto impacto, tecnologías patentadas para semillas y agroinsumos microbianos, y soluciones de nutrición y protección de cultivos de próxima generación. Junto con su programa de tecnología de semillas tolerante a la sequía (HB4®), Bioceres proporciona trazabilidad de extremo a extremo para los resultados de producción.

Footprint operacional de Bioceres



Fundación

2001

Etapas

OPI

Mercado

 Global

Empleados

 >200

Valor

 >US\$500 millones

Capital levantado

 >US\$100 millones

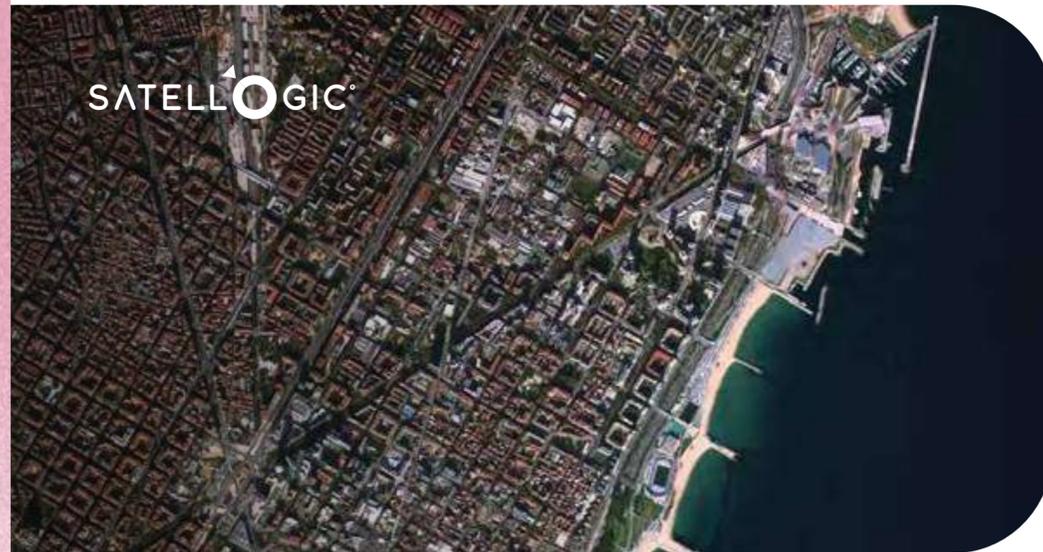
CEO

 Federico Trucco

Inversores

Bioceres is a public company listed in NASDAQ

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



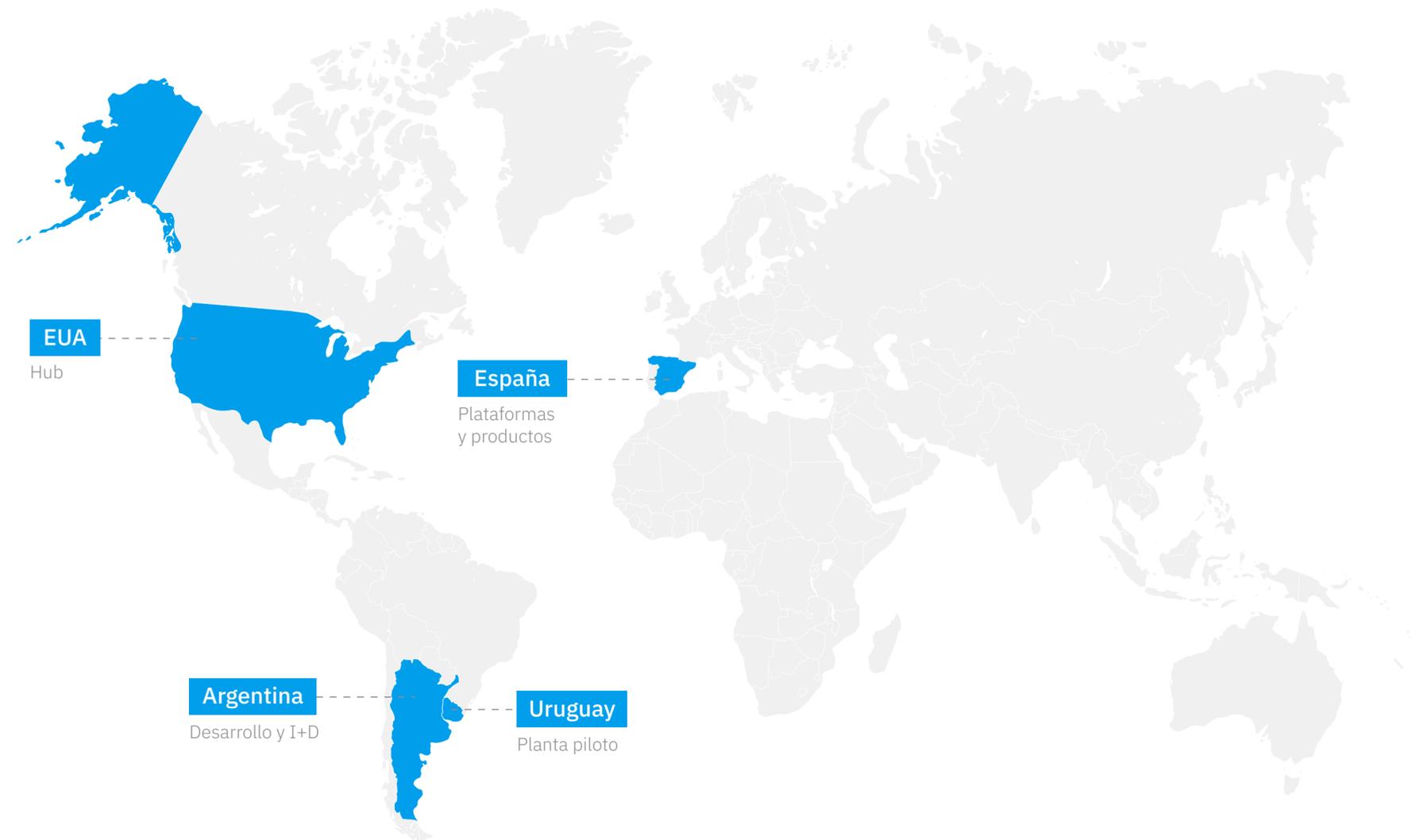
Satellogic



Constelación de satélites de alta resolución y bajo costo para observación de la tierra con visitas frecuentes

Satellogic está construyendo la primera plataforma escalable de Observación de la Tierra con la capacidad de mapear todo el planeta a alta frecuencia, alta resolución y bajo costo. Su enfoque innovador les permite proporcionar datos geospaciales de calidad a un precio más competitivo, lo que los hace más accesibles para diversas industrias y gobiernos y permite una mejor toma de decisiones a gran escala. Actualmente, tienen 34 satélites operativos en órbita.

Footprint operacional de Satellogic



Fundación

2010

Etapas

OPI

Mercado

Global

Empleados



>200

Valor



>US\$100 millones

Capital levantado



>US\$100 millones

Fundadores

Emiliano Kargieman

Gerardo Richarte

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



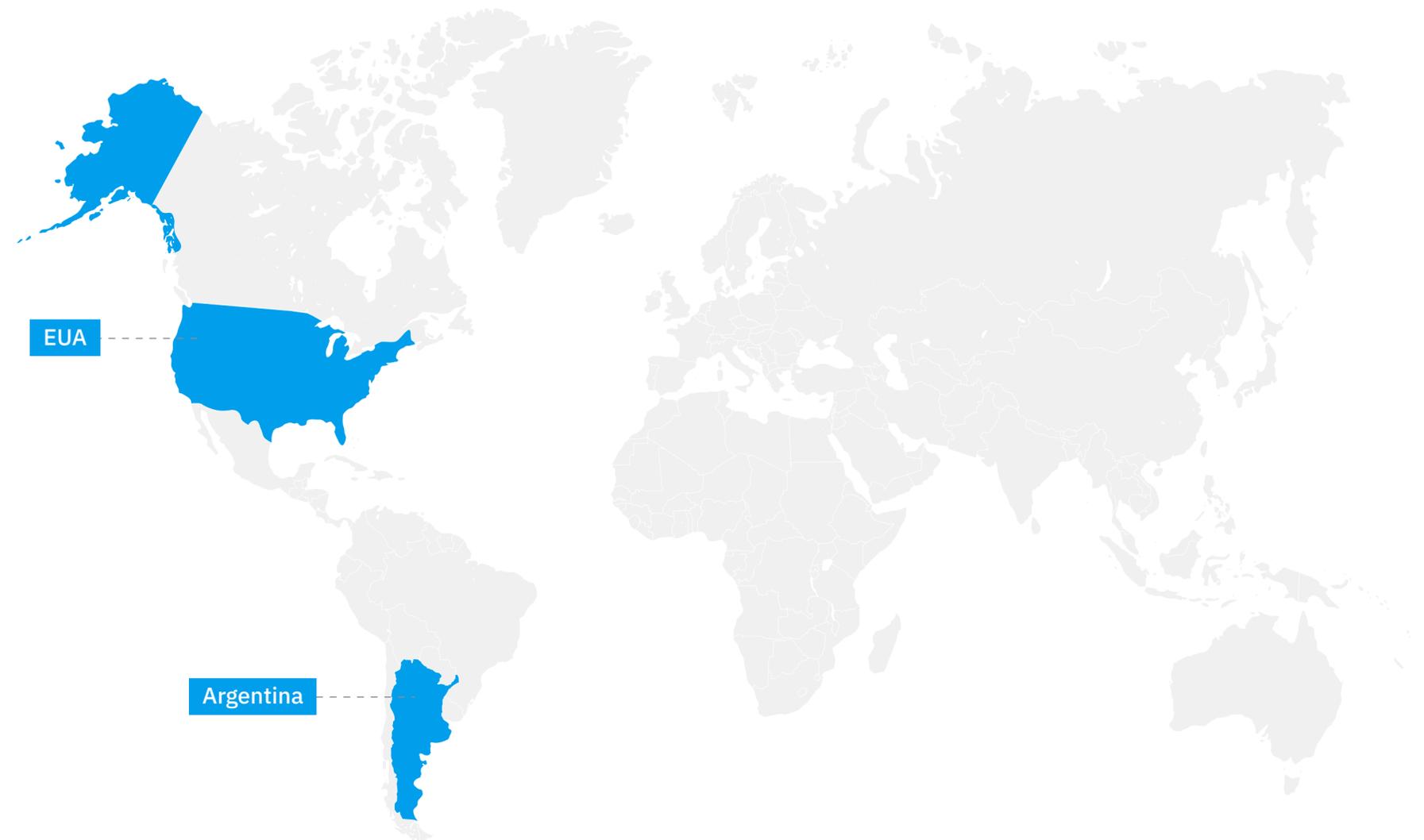
Stämm

 **Biología**

Reduciendo instalaciones de biomanufactura a unidades de escritorio, listas para usar y de fácil instalación

Stämm es una empresa de biotecnología que facilita, escala y estandariza la bioproducción. Han desarrollado la primera metodología para la producción industrial continua de biológicos y terapias celulares utilizando microfluidos e impresión 3D. El objetivo de Stämm es descentralizar la biomanufactura y democratizar el acceso a productos de biotecnología, permitiendo así que los innovadores del mundo se focalicen en desarrollar los descubrimientos disruptivos que impactan la vida de las personas.

Footprint operacional de Stämm



Fundación

2014

Etapas

Serie A

Mercado

 Global

Empleados



>150

Valor



>US\$100 millones

Capital levantado



>US\$10 millones

Fundadores

 Federico D'Alvia Vegh
 Yuyo Llamazares

Inversores

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



Moolec

Moolec

 **Biología**

Plantas modificadas genéticamente para producir proteínas animales reales para servir como ingredientes en productos alimenticios basados en plantas

Moolec está desarrollando la agricultura molecular, una tecnología disruptiva en el panorama de las proteínas alternativas, para hacer que las proteínas libres de animales sean más accesibles y asequibles para todos. Los productos de Moolec podrían tener un impacto significativo en la producción de alimentos y en su huella ambiental al reducir la necesidad de la agricultura animal.

Footprint operacional de Moolec



Fundación

2020

Etapas

OPI

Mercado

 Global

Empleados

 >50

Valor

 >US\$100 millones

Capital levantado

 >US\$10 millones

Fundadores

 Gaston Paladini
 Martin Salinas
 Henk Hoogenkamp

Inversores

 BIOCERES

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



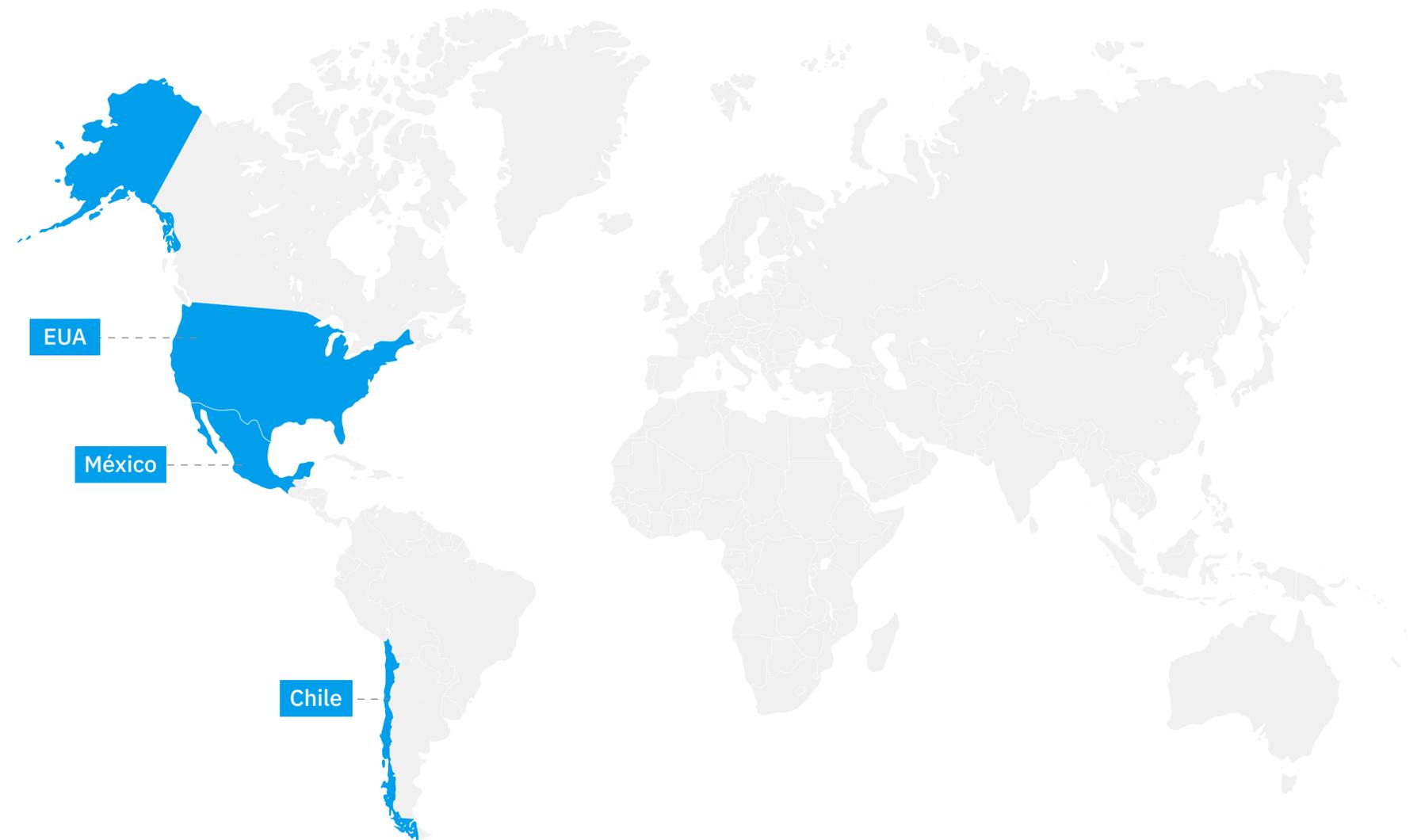
Zippedi

 Robótica

Robots para la gestión en tiempo real de inventarios de productos de consumo con inteligencia artificial

Los robots de Zippedi pueden escanear automáticamente las góndolas de supermercados en busca de productos agotados, precios incorrectos y artículos mal colocados para automatizar la solución de problemas clásicos del comercio minorista y mejorar el servicio al cliente. Zippedi proporciona a los minoristas y fabricantes de productos de consumo datos precisos y acciones concretas, así como patrones de comportamiento del cliente, para ayudarles a aumentar las ventas, la eficiencia laboral y la experiencia de compra del cliente.

Footprint operacional de Zippedi



Fundación

2017

Etapas

Serie A

Mercado

 Global

Empleados



>100

Valor



>US\$25 millones

Capital levantado



>US\$10 millones

Fundadores

-  Alvaro Soto
-  Ariel Schikrut
-  Luis Vera

Inversores



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



PARTANNA

Partanna

 Energías Limpias

Partanna está desarrollando un material que remueve el carbono de la atmósfera y es producido con emisiones mínimas de carbono

Partanna es una empresa tecnológica que ha desarrollado un revolucionario material de construcción que no produce emisiones de carbono. El material se fabrica a partir de materiales reciclados y agua de mar, lo que le permite absorber dióxido de carbono atmosférico a lo largo de su vida útil. Esto convierte al material de Partanna en una herramienta para combatir el cambio climático y aspiracionalmente revolucionar la industria de la construcción.

Footprint operacional de Partanna



Fundación	Etapas	Mercado	Empleados	Valor	Capital levantado	Fundadores	Inversores
2021	Semilla	 Global	 <10	 >US\$25 millones	 >US\$10 millones	 Rick Fox  Sam Marshall	 CHERUBIC VENTURES

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



IOV Labs

 Blockchain

Redes blockchain de bajo costo, altamente seguras y fáciles de usar para la nueva economía global

IOV Labs construye tecnologías disruptivas y descentralizadas de blockchain para permitir el acceso a un sistema financiero seguro y justo, y brindar la oportunidad para que todos participen y prosperen en él. IOV Labs, uno de los líderes globales en tecnología blockchain, trabaja para ampliar las posibilidades de Bitcoin más allá de ser una reserva de valor y ayudar al ecosistema a convertirse en un sistema financiero completo.

Footprint operacional de IOV Labs



Fundación

2014

Etapas

Semilla

Mercado

 Global

Empleados



>100

Valor



NA

Capital levantado



NA

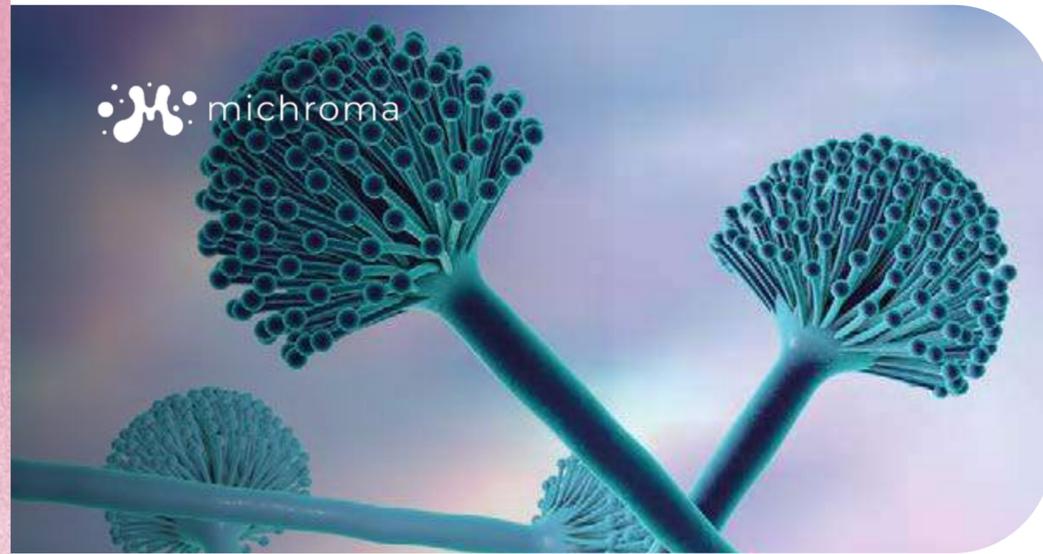
Fundadores

 Diego G. Zaldivar
 Sergio D. Lerner

Inversores

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



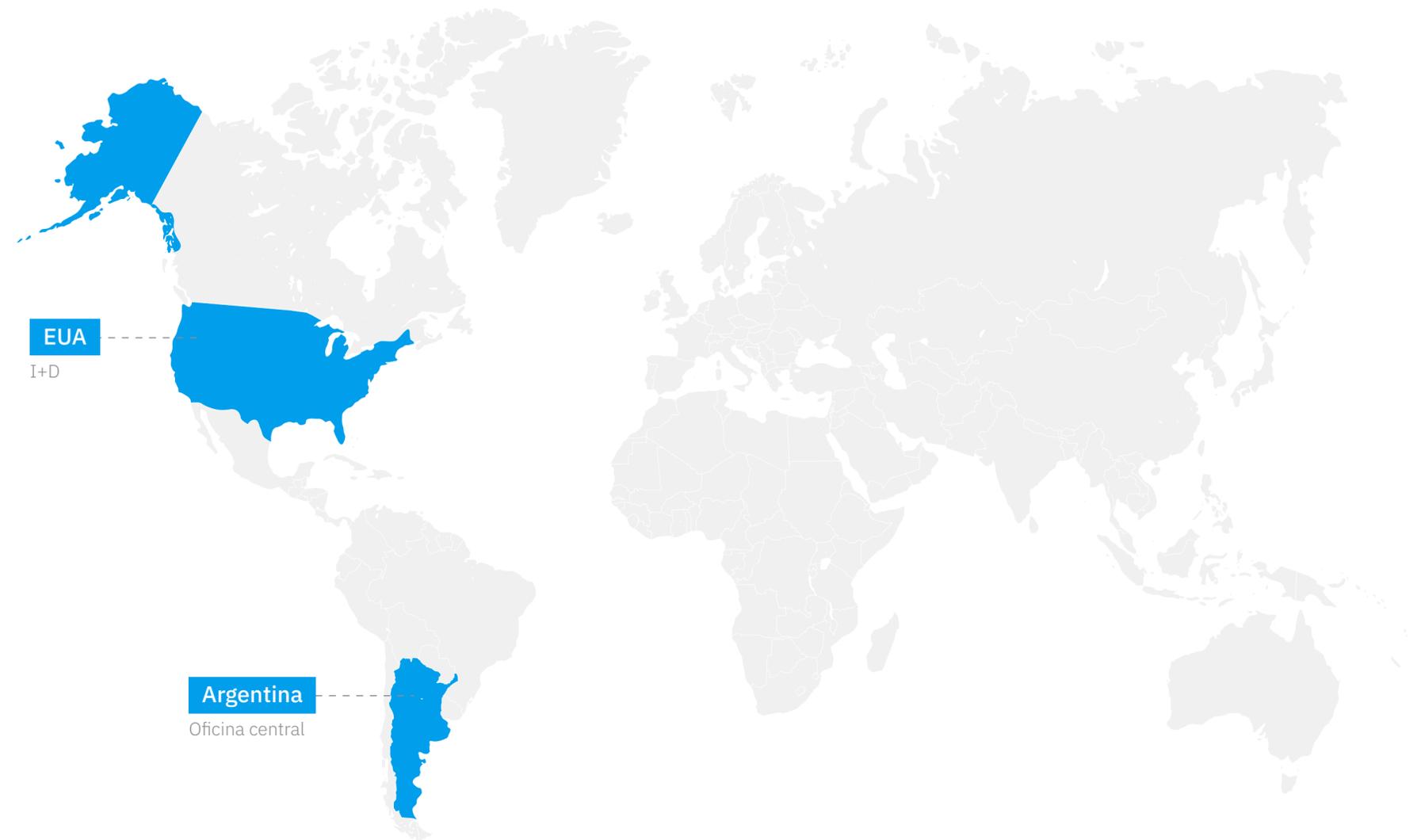
Michroma

 **Manufactura Avanzada**

La próxima generación de ingredientes naturales a base de hongos, la biofábrica más poderosa de la naturaleza

Michroma utiliza la fermentación de precisión para producir ingredientes alimentarios naturales utilizados en diversos productos, como productos de panadería, bebidas, confitería, carne y lácteos, así como en las industrias de fragancias y farmacéutica. Los productos no transgénicos de la empresa ofrecen una alternativa a los ingredientes alimentarios sintéticos. Los compuestos basados en microbios/hongos de Michroma son menos dañinos al medio ambiente y más económicamente viables.

Footprint operacional de Michroma



Fundación

2019

Etapas

Semilla

Mercado

 Global

Empleados


>10

Valor


>US\$25 millones

Capital levantado


>US\$5 millones

Fundadores

 Mauricio Braia
 Ricky Cassini

Inversores



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



Puna Bio

 **Biología**

Utilizando microbios de la Puna para aumentar el rendimiento de cultivos, reducir emisiones y restaurar el suelo degradado

Puna Bio aprovecha los extremófilos extraídos de uno de los desiertos más inhóspitos del mundo para mejorar los rendimientos de los cultivos y la salud del suelo, produciendo más alimentos con menos recursos y mejorando la sostenibilidad y resiliencia en la agricultura. Los productos de Puna Bio están diseñados para ayudar a los agricultores a cultivar en condiciones difíciles, como en áreas con baja calidad del suelo o altos niveles de salinidad, y para mejorar los rendimientos en áreas altamente productivas.

Footprint operacional de Puna Bio



Fundación

2020

Etapas

Semilla

Mercado

 Global

Empleados


>10

Valor


>US\$10 millones

Capital levantado


<US\$5 millones

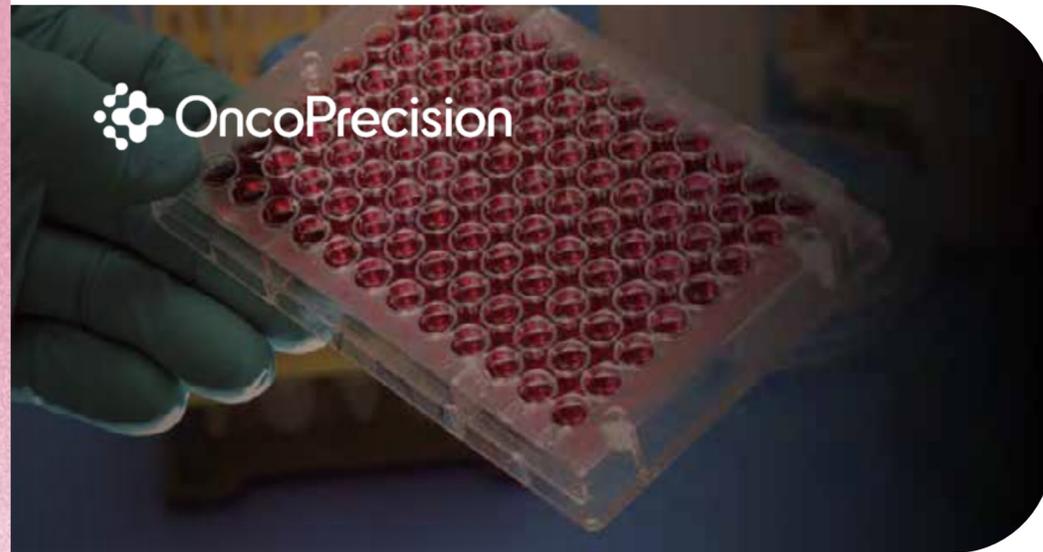
Fundadores

-  Franco M. Levis
-  M. Eugenia Farias
-  Elisa Bertini
-  Carolina Belfiore

Inversores

-  **GRIDX**
-  **INDIE BIO**
-  **At One Ventures**
-  **air capital**
-  **SUSV**
-  **SPventures**

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



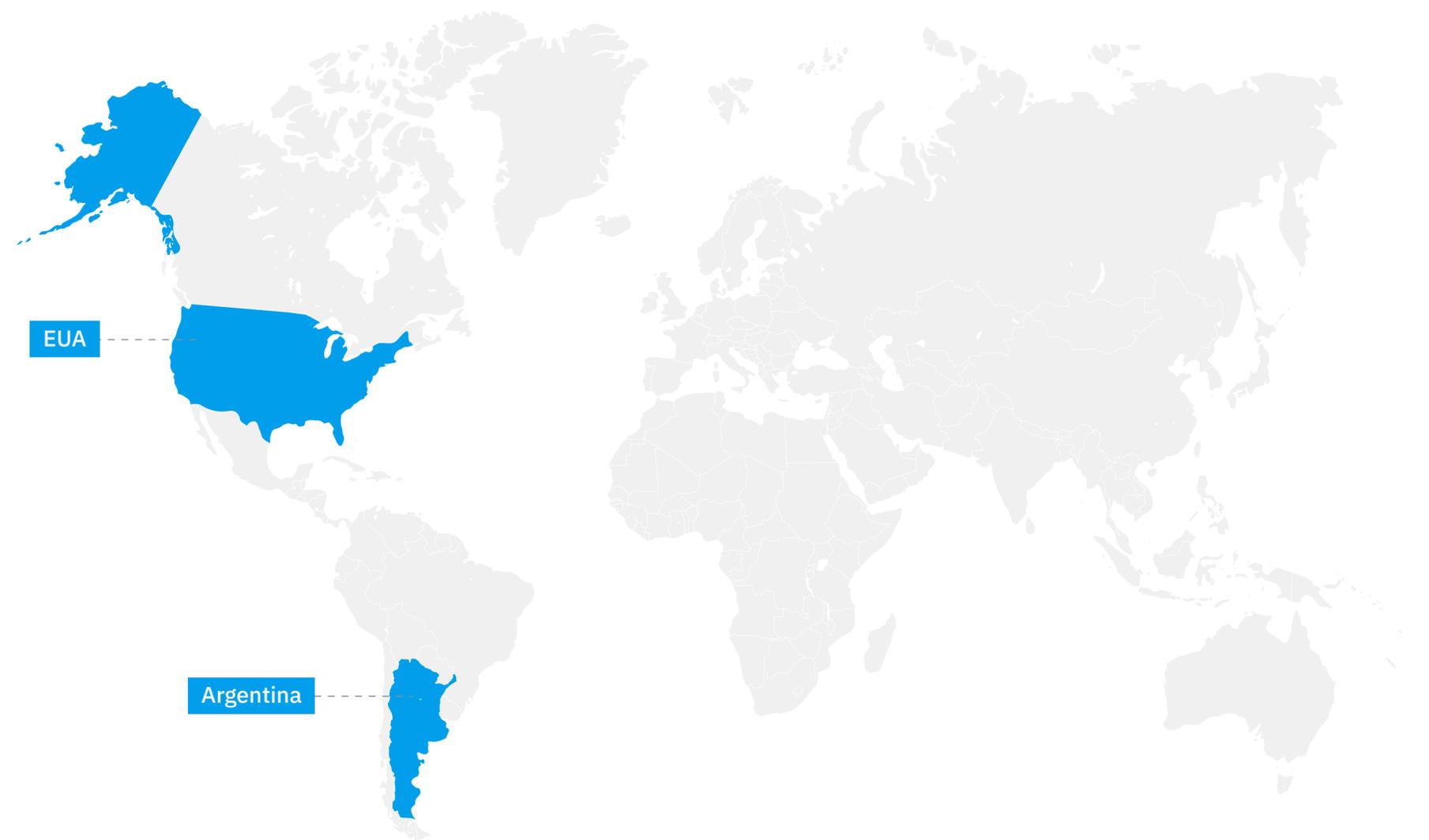
OncoPrecision

Biotecnología

Micro Avatares de Pacientes para eliminar la prueba y error en la Oncología

OncoPrecision desarrolló una plataforma que le permite crear “Micro Avatares de Pacientes” en base a biopsias de pacientes oncológicos para predecir la eficacia de tratamientos con el fin de mejorar dramáticamente los resultados. A través de su plataforma, OP espera ayudar a oncólogos a recetar las terapias con mayores probabilidades de éxito mediante un ranking de la actividad de las distintas terapias evaluadas y a la industria farmacéutica desarrollar tratamientos de una forma más ágil y eficaz.

Footprint operacional de OncoPrecision



Fundación

2020

Etapa

Semilla

Mercado

Global

Empleados



>10

Valor



>US\$10 millones

Capital levantado



<US\$5 millones

Fundadores

- Gaston Soria
- Candelaria L. de los Rios
- Gerardo Gatti
- Tarek A. Zaki

Inversores



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice ‘Terminología y metodología’)



Nintx

 **Biología**

Traduciendo la biodiversidad brasileña en terapias novedosas

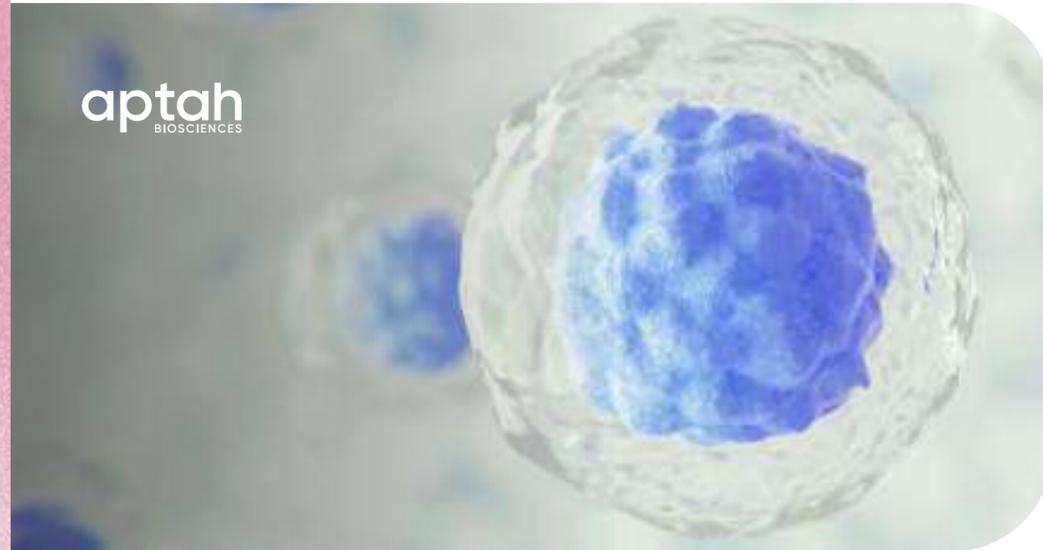
Nintx está trabajando con la biología intra e interespecie (plantas y microorganismos) para crear la próxima generación de terapias utilizando productos naturales basados en plantas con el potencial de servir como plataforma para modular simultáneamente los objetivos biológicos humanos y el microbioma. Esta empresa de biotecnología brasileña está desarrollando nuevos medicamentos contra enfermedades multifactoriales, causadas tanto por factores genéticos como ambientales, así como por las interacciones entre ellos (incluidas las interacciones a través del microbioma humano), como trastornos inflamatorios, cardiovasculares, neurológicos y oncológicos.

Footprint operacional de Nintx



Fundación	Etapas	Mercado	Empleados	Valor	Capital levantado	Fundadores	Inversores
2021	Semilla	 Global	 <10	 >US\$10 millones	 <US\$5 millones	 Miller Freitas  Cristiano Guimares	pitanga

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



Aptah

 **Biología**

Terapias novedosas de ARN para tratar el cáncer y enfermedades neurodegenerativas

Aptah utiliza tecnología de vanguardia para desarrollar y comercializar terapias novedosas de ARN diseñadas para modular la maquinaria del spliceosoma. Esto podría llevar a nuevos tratamientos para el cáncer y enfermedades neurodegenerativas, como el Alzheimer, que sean más efectivos y tengan menos efectos secundarios que las terapias actuales.

Footprint operacional de Aptah



Fundación	Etap	Mercado	Empleados	Valor	Capital levantado	Fundadores	Inversores
2018	Semilla	 Global	 >10	 >US\$25 millones	 <US\$5 millones	 Caio Real  Rafael M. Bottos	VESPER

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



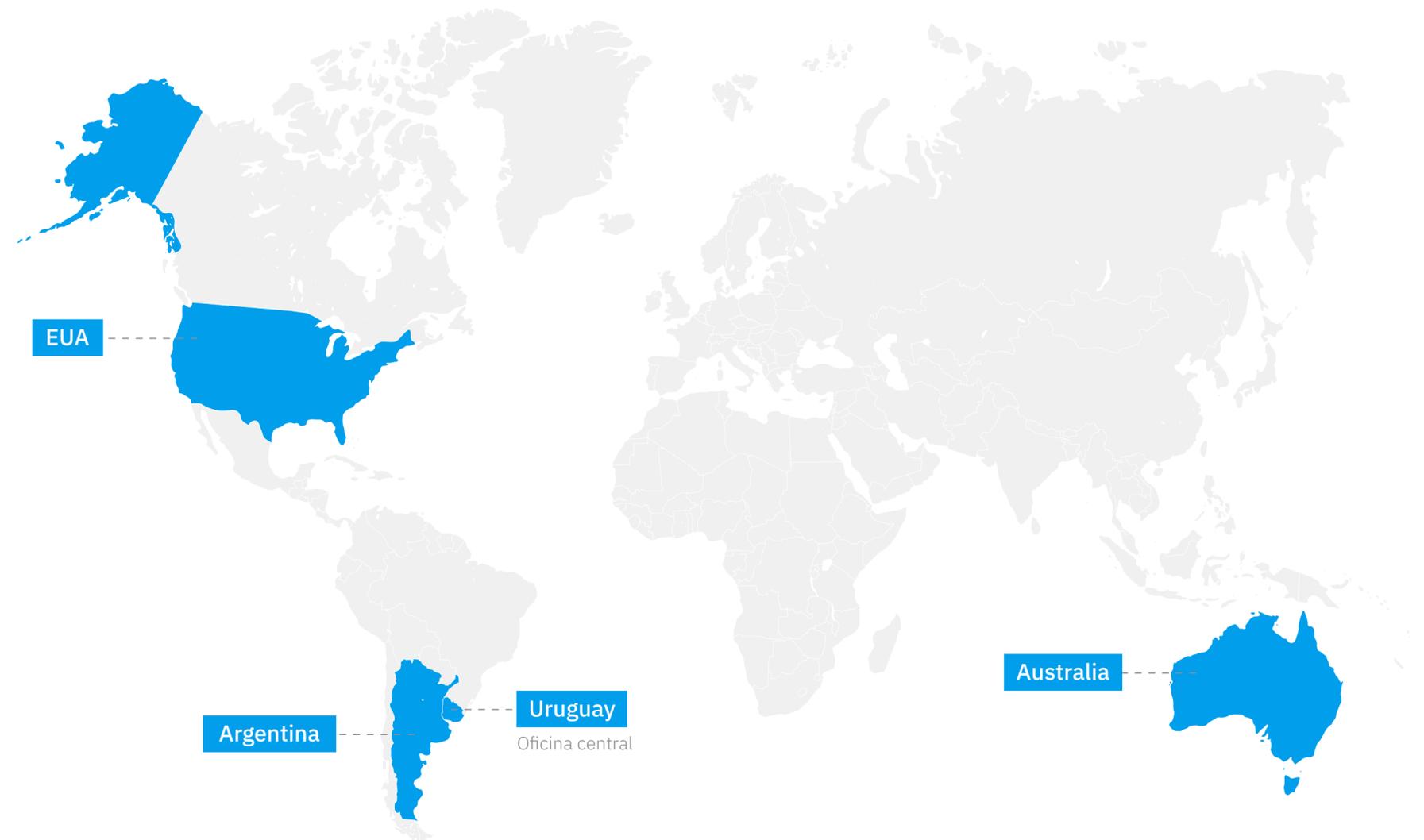
Eolo Pharma

 **Biología**

Medicamentos moleculares para cambiar la forma en que se tratan las enfermedades relacionadas con la inflamación crónica

Eolo Pharma utiliza tecnologías innovadoras de descubrimiento de medicamentos para desarrollar un fármaco con el potencial de ser un tratamiento revolucionario para la obesidad, la diabetes, la enfermedad del hígado graso no alcohólico y otras enfermedades debilitantes.

Footprint operacional de Eolo Pharma



Fundación

2017

Etapas

Series A

Mercado

 Global

Empleados

 >10

Valor

 >US\$10 millones

Capital levantado

 >US\$5 millones

Fundadores

-  Pia Garat
-  Carlos Batthyany
-  Virginia Lopez
-  Carlos Escande

Inversores



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



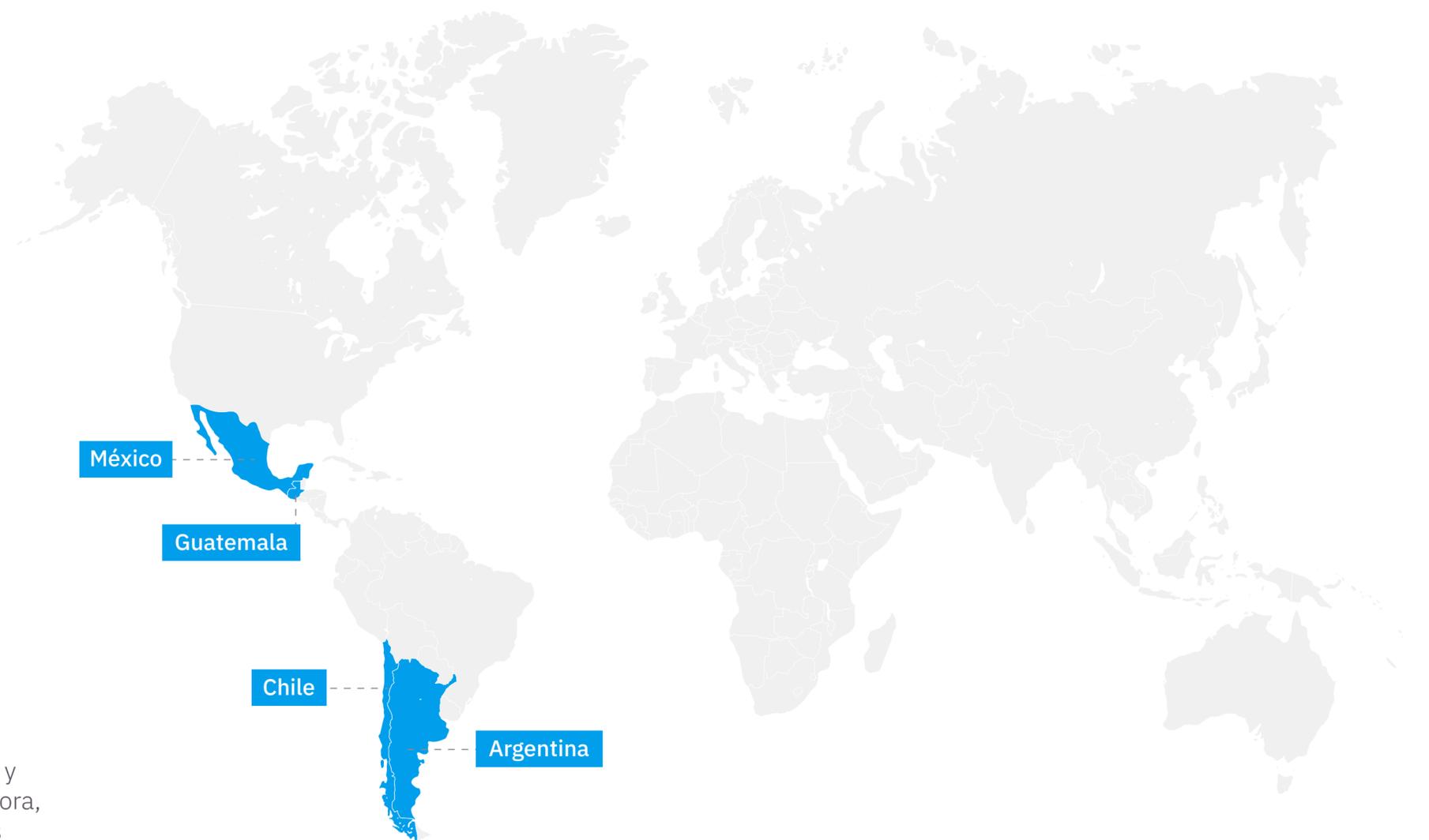
Egg

 Inteligencia Artificial

Utilizando inteligencia artificial y teoría de la cooperación para reducir drásticamente el costo de la educación

Egg ofrece soluciones de aprendizaje en línea personalizadas para enseñar a los estudiantes a programar, aprender sobre marketing y diseñar. Las evaluaciones adaptativas y las lecciones interactivas de Egg crean una experiencia de aprendizaje más atractiva y efectiva. Su objetivo es mejorar el acceso a una educación de calidad y fomentar la cooperación entre los estudiantes, educadores y comunidades. Hasta ahora, la empresa ha ayudado a educar a más de 100,000 estudiantes en más de 20 países

Footprint operacional de Egg



Fundación

2018

Etapa

Semilla

Mercado

 Global

Empleados



>50

Valor



>US\$25 millones

Capital levantado



<US\$5 millones

Fundadores

 Ignacio Gomez Portillo

 Carolina Pérez Mora

Inversores

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



Reddot

 **Biología**

Diagnósticos moleculares más accesibles y asequibles para todos

Reddot desarrolla y comercializa una plataforma de diagnóstico molecular de próxima generación diseñada para identificar de manera precisa rastros genéticos (ADN / ARN) de forma más rápida, económica y con el mismo nivel de precisión que las tecnologías estándar actuales, como la RT-PCR. El objetivo final de la empresa es cambiar la forma en que diagnosticamos enfermedades y ayudar a mejorar la atención al paciente.

Footprint operacional de Reddot



Fundación

2020

Etapa

Aceleradora

Mercado

 Global

Empleados

 <10

Valor

 >US\$10 millones

Capital levantado

 <US\$5 millones

Fundadores

 Caio Real
 Rafael M. Bottos

Inversores

VESPER

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



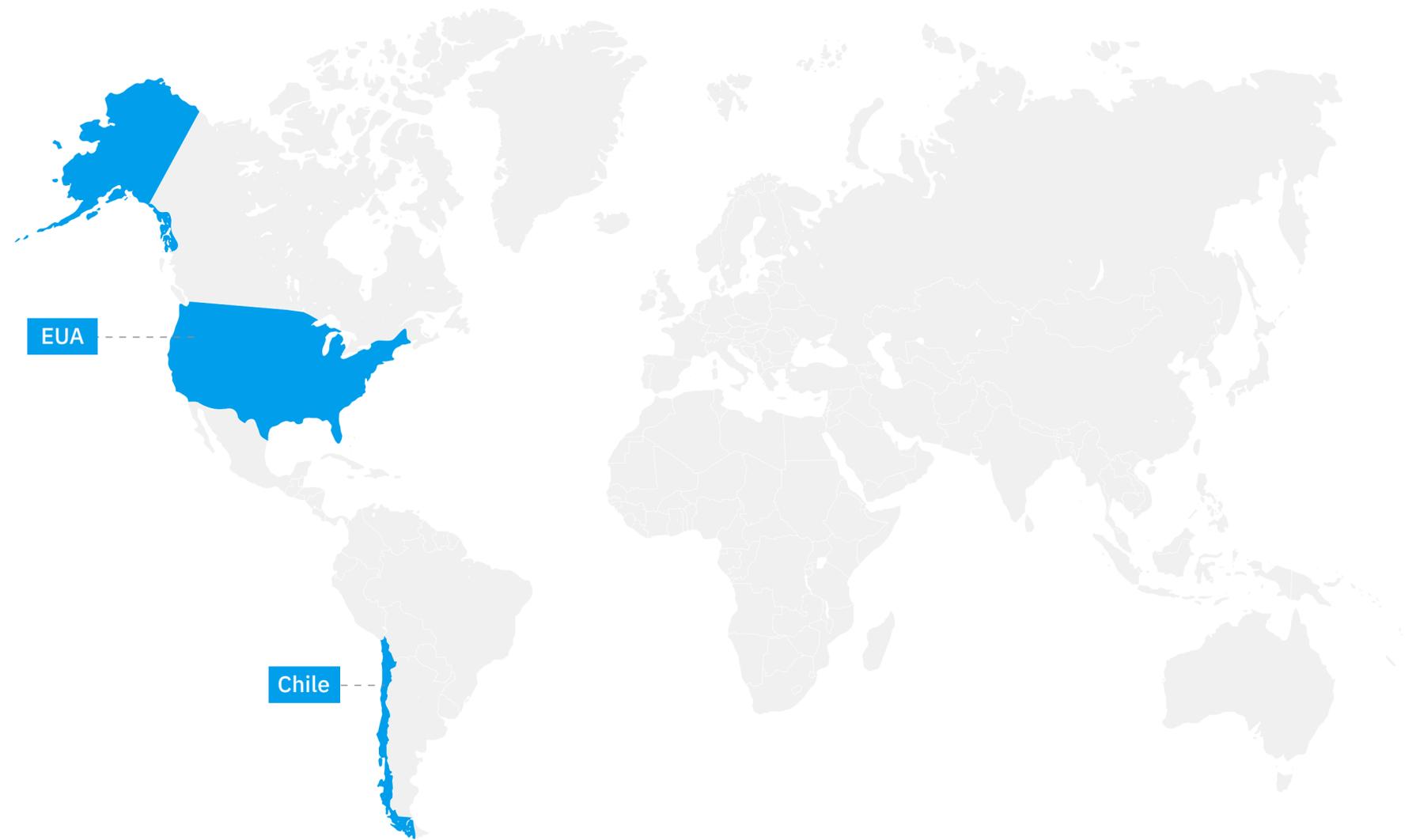
Spora

 **Biología**

Cueros y más productos basados en hongos

Spora Biotech está creando soluciones para abordar el cambio climático, el bienestar animal y los problemas humanitarios en todo el mundo. Al aprovechar la inteligencia de la naturaleza y su experiencia, han desarrollado Sporatex, un cuero a base de micelio de hongos que ofrece una alternativa sostenible al cuero animal y sintético.

Footprint operacional de Spora



Fundación

2017

Etapas

Etapa temprana

Mercado

 Global

Empleados

 <10

Valor

 >US\$10 millones

Capital levantado

 >US\$5 millones

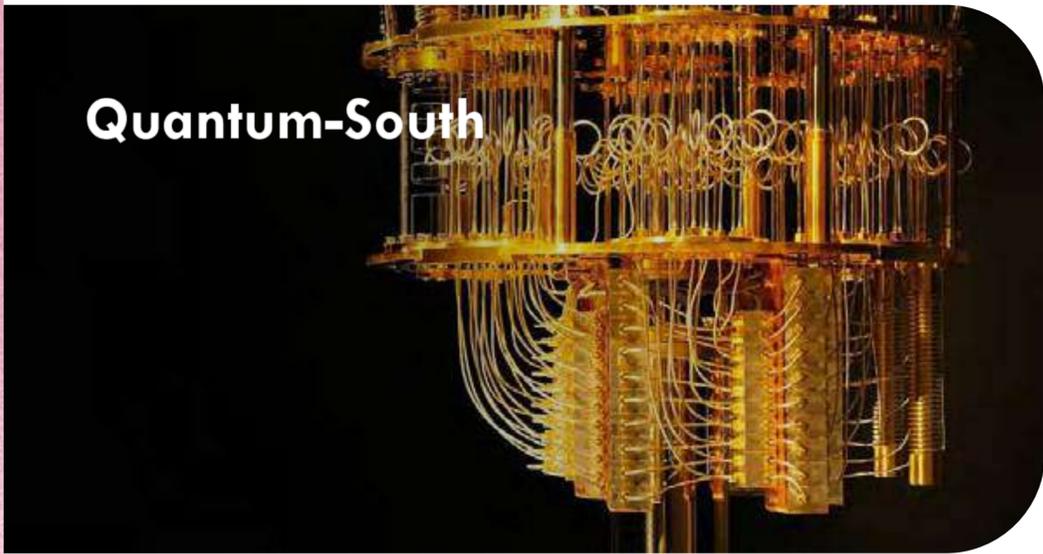
Fundadores

 Hernan Rebolledo
 Dan Miller

Inversores

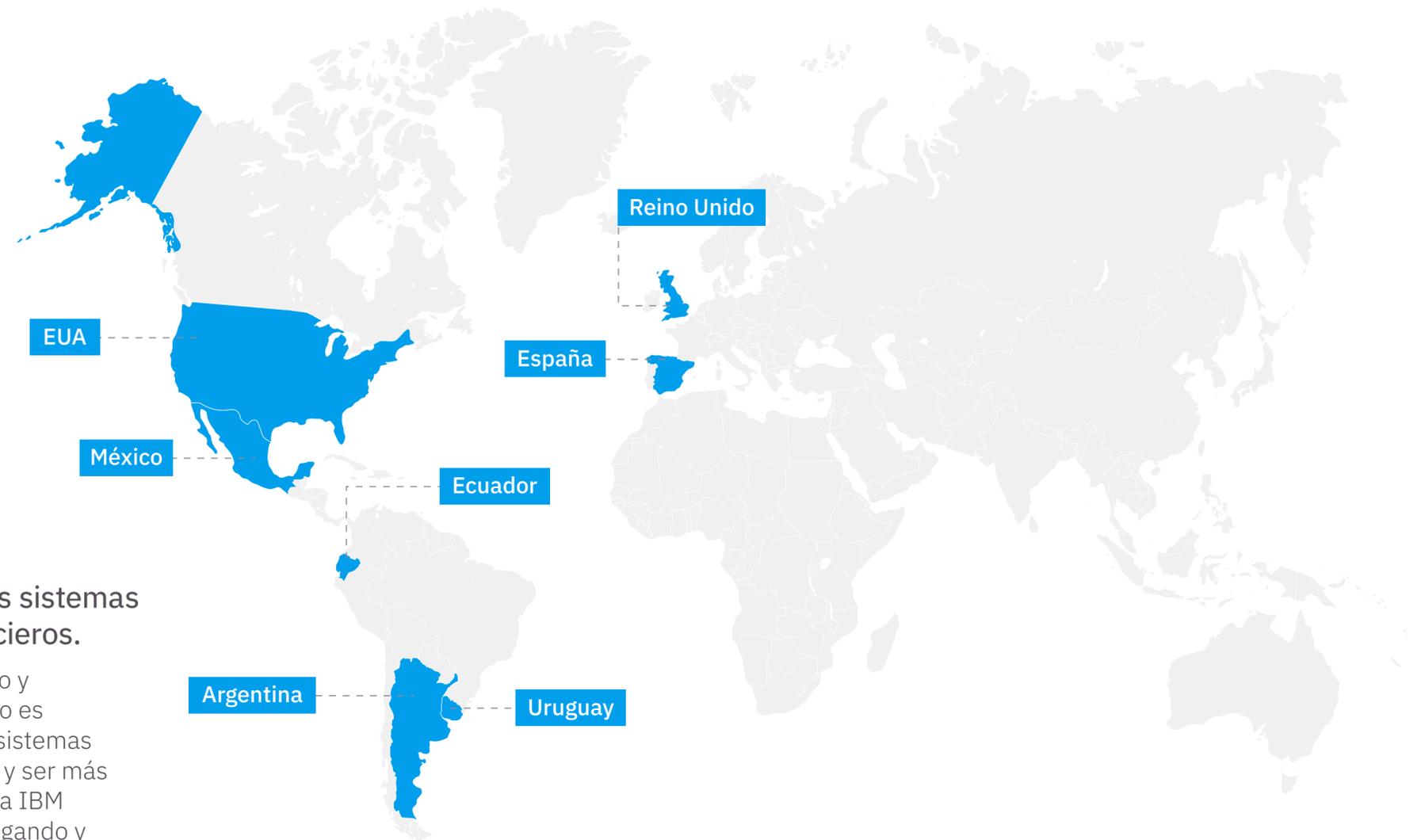
 Fen* Ventures.  CHILE GLOBAL VENTURES 

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



Quantum-South

Footprint operacional de Quantum-South



Quantum-South

 Computación Cuántica

Utilizando la computación cuántica para la optimización de complejos sistemas en sectores como aerolíneas, envío de mercaderías y servicios financieros.

Quantum-South trabaja para resolver problemas relacionados con el transporte aéreo y marítimo de carga que pueden ser mapeados en computadoras cuánticas. Su objetivo es demostrar mejores resultados con la computación cuántica en comparación con los sistemas clásicos, con el fin de ayudar a las empresas a aumentar sus ingresos, reducir costos y ser más eficientes. La empresa es la primera startup con sede en América Latina en unirse a la IBM Quantum Network, es miembro de la Microsoft Quantum Network y ha estado investigando y trabajando con plataformas de empresas como D-Wave, Rigetti, Google y Atos.

Fundación

2019

Etapas

Aceleradora

Mercado

 Global

Empleados

 >10

Valor

 <US\$10 millones

Capital levantado

 <US\$5 millones

Fundadores

-  Laura Gatti
-  Rafael Sotelo
-  Juan D. Orihuela
-  Martin Machin

Inversores



Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



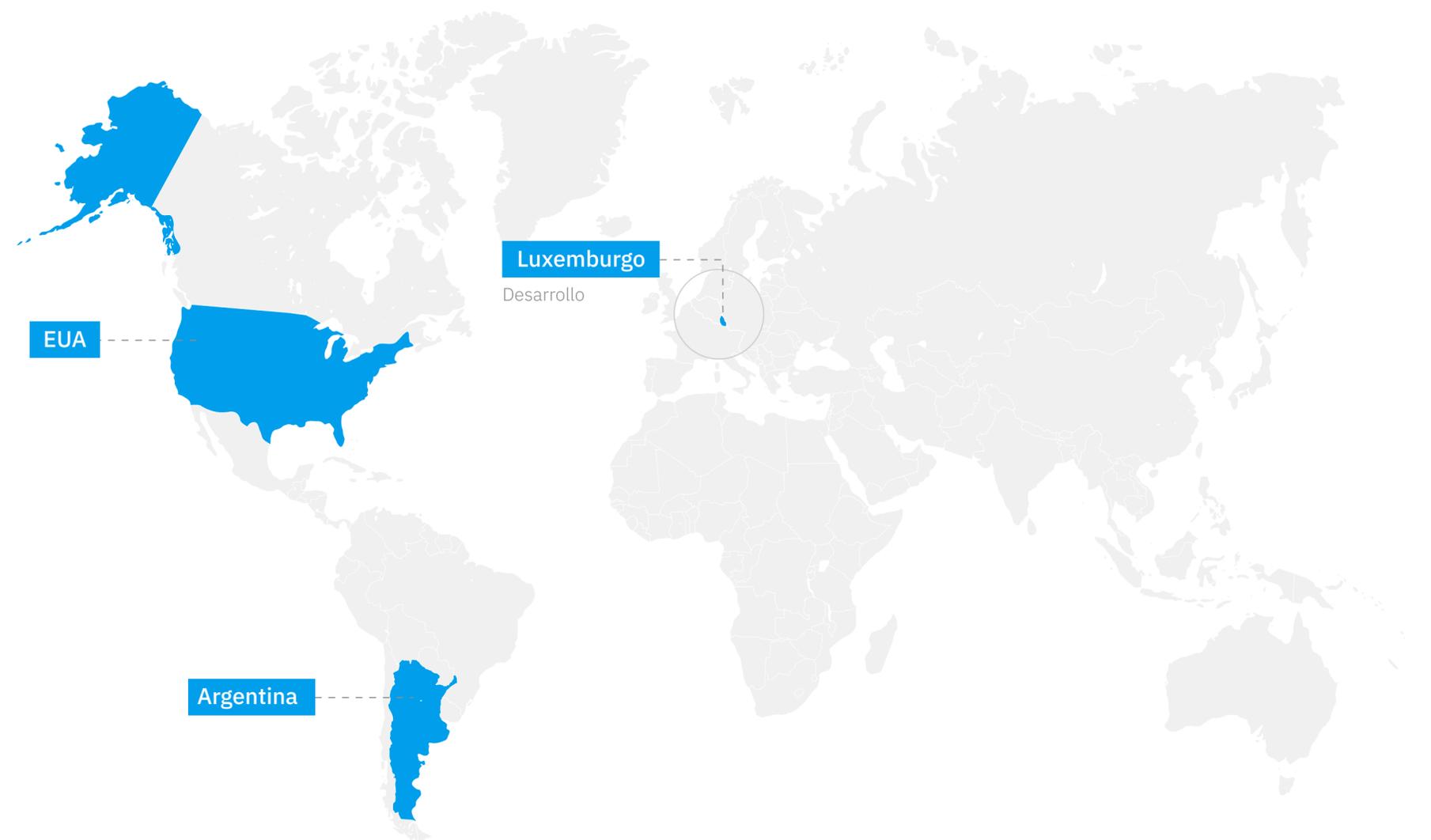
Novo Space

 Spacetech

Computadoras modulares de alto rendimiento para satélites que simplifican drásticamente las misiones espaciales

Novo Space ofrece productos para simplificar los procesos de desarrollo de sistemas espaciales que están diseñados para ser fáciles de usar, confiables y asequibles. Los productos de la empresa incluyen computadoras, procesadores de señales, portadores y memorias masivas, lo que reduce el tiempo de puesta en órbita, el riesgo y el costo, y son utilizados por startups y actores establecidos.

Footprint operacional de Novo Space



Fundación	Etapas	Mercado	Empleados	Valor	Capital levantado	Fundadores	Inversores
2019	Semilla	 Global	 >10	 >US\$10 millones	 <US\$5 millones	 Rodrigo Diez  Facundo Jorge	 air capital  Draper Cygnus  techstars_  SpaceFund™  SPACECADET+

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



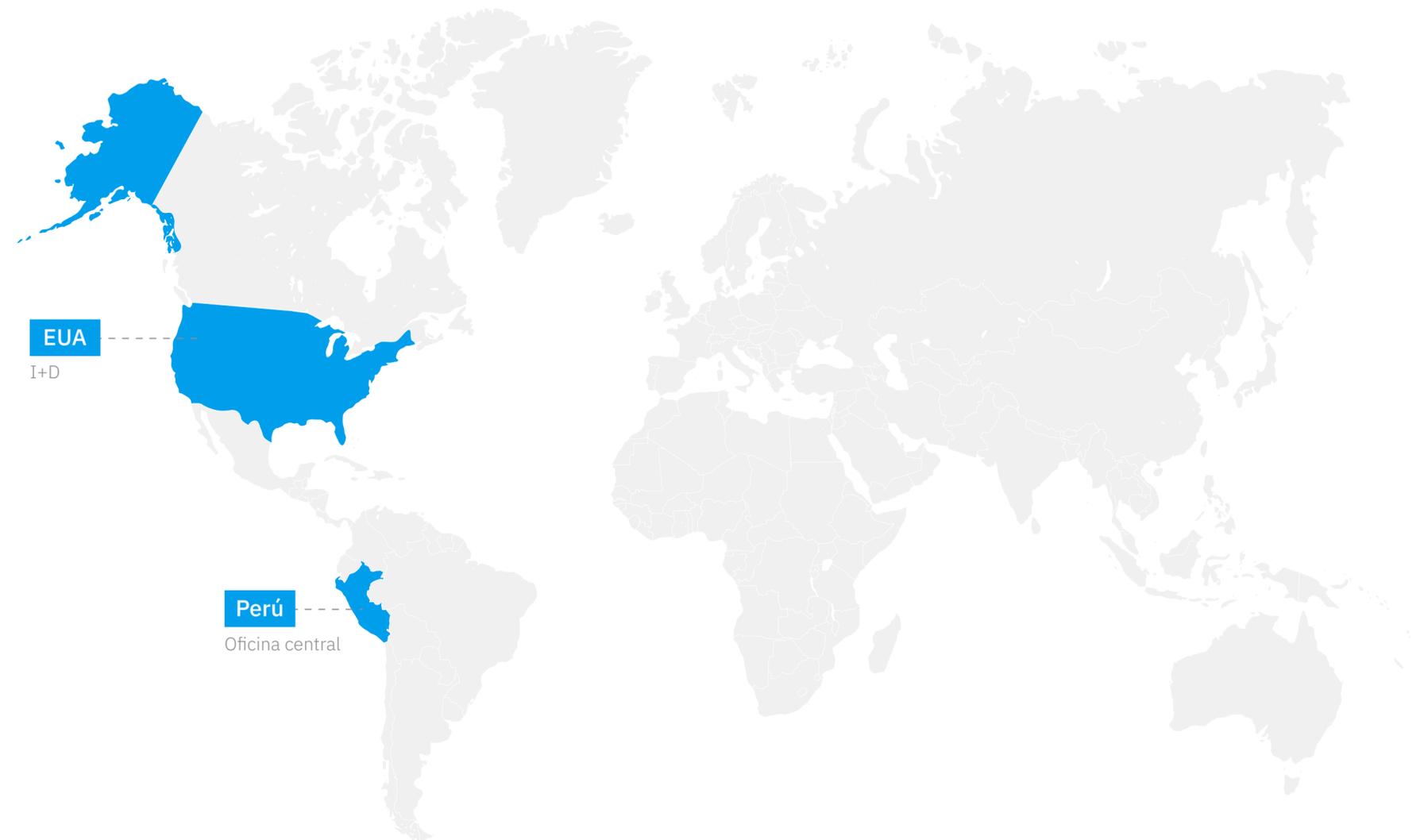
Tumi Robotics

 Robótica

Inteligencia Artificial y robótica utilizados para explorar, digitalizar y monitorear entornos extremos

Tumi Robotics está creando robots inteligentes capaces de realizar tareas complejas de manera rápida y precisa. La empresa se enfoca en las industrias minera, oceanográfica y pesquera, abriendo camino a una nueva era de automatización con una mayor optimización operativa y logrando una mayor eficiencia.

Footprint operacional de Tumi Robotics



Fundación

2016

Etapas

Pre-Semilla

Mercado

 Global

Empleados

 >10

Valor

 <US\$5 millones

Capital levantado

 <US\$10 millones

Fundadores

 Francisco Cuellar
 Claudia Akemine

Inversores

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



InEdita Bio

 **Biología**

Plataforma de edición del genoma de plantas para una producción de alimentos sostenible

InEdita crea una amplia variedades de cultivos editados genéticamente, no transgénicos e inspirados en la naturaleza, capaces de reducir el uso de pesticidas químicos en la producción de alimentos.

Footprint operacional de InEdita Bio



Fundación

2021

Etapas

Aceleradora

Mercado

 Global

Empleados

 <10

Valor

 >US\$10 millones

Capital levantado

 >US\$5 millones

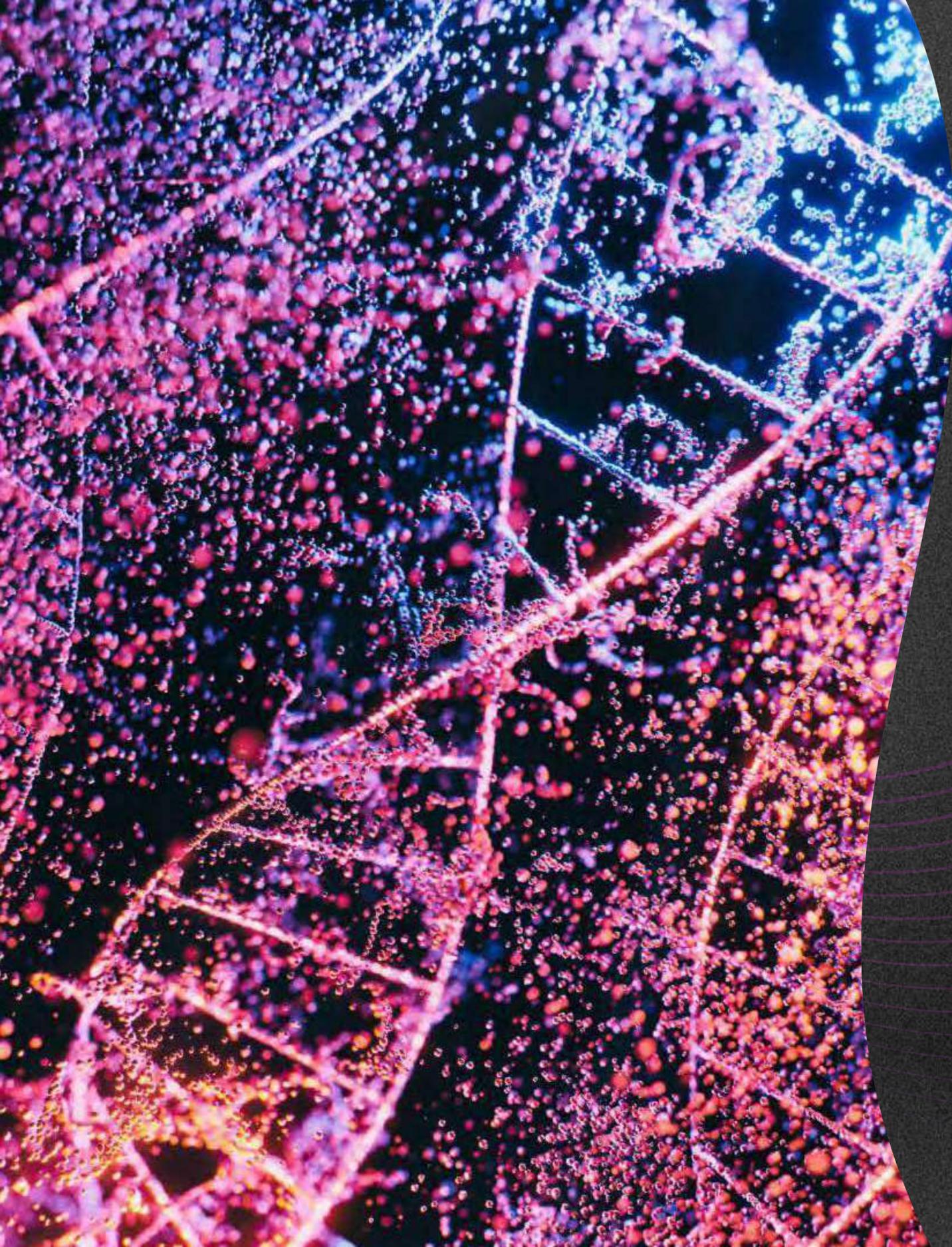
Fundadores

 Paulo Arruda
VESPER

Inversores

VESPER  **ecoacapital**

Fuentes: LinkedIn, Crunchbase, Pitchbook, Dealroom, análisis de Surfing Tsunamis (ver apéndice 'Terminología y metodología')



Apéndice

TERMINOLOGÍA Y METODOLOGÍA

Terminología y metodología

El término Deep Tech fue acuñado en 2014 por Swati Chaturvedi para definir una nueva categoría de startup basada en avances científicos e innovaciones de ingeniería significativas. Estas startups se fundamentan en innovaciones que requieren innovar en capas de tecnologías profundas, típicamente en tecnologías de frontera como inteligencia artificial, biotecnología, espacio, nanotecnología, etc.

La gran mayoría de las startups de América Latina y el Caribe (ALC) se centran en la innovación de productos y modelos de negocio, con un riesgo tecnológico limitado. Su mayor desafío es encontrar un ajuste entre producto y mercado con un modelo rentable y escalable. Por otro lado, las startups de Deep Tech se centran en la innovación tecnológica, donde el mayor desafío es hacer que la tecnología funcione.

Históricamente, estas empresas requerían una inversión de capital masiva durante largos períodos, convirtiéndose en el dominio casi exclusivo de las economías avanzadas. Sin embargo, como explicamos en el informe, estas barreras están desapareciendo, y por primera vez en la historia, ALC está comenzando a crear startups de Deep Tech a gran escala. Esto permite a ALC participar en la revolución tecnológica más radical de la historia, permitiendo a la región mejorar vidas y construir un futuro mejor.

Como se mencionó anteriormente, el presente informe se basa en dos estudios previos sobre Tecnolatinas (2017 y 2021). Para fines prácticos, estos estudios cubrieron todas las startups tecnológicas de la región que habían recaudado más de una cierta cantidad de capital (US\$5 millones y US\$1 millón, respectivamente). En este informe, profundizamos el análisis en un subconjunto del universo de Tecnolatinas, incluyendo todas las startups de Deep Tech que recibieron

financiamiento de capital de riesgo institucional de aceleradoras y fondos de capital de riesgo.

Sabemos que existe un universo más amplio de empresas de la región basadas en ciencia y tecnología, pero que no necesariamente están haciendo estrictamente innovación en Deep Tech (por ejemplo, porque pueden centrarse en innovaciones incrementales para la sustitución de importaciones) o pueden no tener los atributos requeridos por los inversores institucionales. Hay muy poca información disponible sobre estas empresas, la mayoría tienen baja probabilidad de impactar significativamente las conclusiones del informe debido a su tamaño limitado. De cualquier modo, realizamos docenas de entrevistas para identificar a los pocos actores que son significativos y que pueden no haber recibido financiamiento institucional porque no estaba disponible durante su desarrollo inicial.

Para fines de consistencia, excluimos del mapa del ecosistema regional a las empresas que fueron vendidas a grandes empresas, como Auth0. Aunque estas empresas señalan el potencial de los ecosistemas de ALC para crear activos de alto valor, hoy en día se asemejan más a cualquier empresa multinacional en la región. También excluimos a las pocas empresas de Deep Tech de ALC que fueron fundadas antes del año 2000, como Embraer, porque aunque valiosas y relevantes, fueron creadas en un contexto muy diferente.

Algunas startups incluidas en el mapa ya son corporaciones globales cuyos fundadores viven fuera de la región. Para determinar si una empresa era de ALC, debían cumplir dos criterios: la mayor parte de su I+D debería provenir de ALC y los fundadores deben tener fuertes lazos con la región.

Para mapear el ecosistema regional, utilizamos dos enfoques complementarios. El primero fue un enfoque de arriba hacia abajo que consistió en identificar startups de bases de datos como Pitchbook, Crunchbase, Dealroom y LAVCA. El segundo fue un enfoque de abajo hacia arriba que consistió en mapear todas las startups que componen los portafolios de los fondos de capital de riesgo y aceleradoras de Deep Tech de la región.

Comenzamos creando una lista consolidada de empresas. Esta lista luego pasó por un riguroso proceso de curación, validación y enriquecimiento del perfil de la startup. Durante este proceso, analizamos individualmente miles de startups y eliminamos aquellas que no se ajustaban a nuestro ámbito de estudio. A continuación, revisamos cuidadosamente todas las empresas restantes y corregimos cualquier información conflictiva que encontramos, utilizando fuentes alternativas para la verificación. Para enriquecer los perfiles de estas startups, complementamos la información existente para crear perfiles robustos para cada empresa. Esto implicó recurrir a una variedad de fuentes, incluyendo cientos de artículos, informes, comunicados de prensa y sitios web de empresas. Cada perfil incluye variables como nombre, sector, año de financiamiento, fundadores, inversores, sede, mercados de operaciones, capital recaudado, valor de la última ronda, valoración estimada, número de empleados, página web, etc.

El valor de las empresas que cotizan en bolsa se basa en la capitalización de mercado del 1 de mayo de 2023. Para estimar el valor de las empresas no cotizadas en bolsa, utilizamos un múltiplo de seis veces sobre el capital levantado en la última ronda de financiación. Sumamos el valor

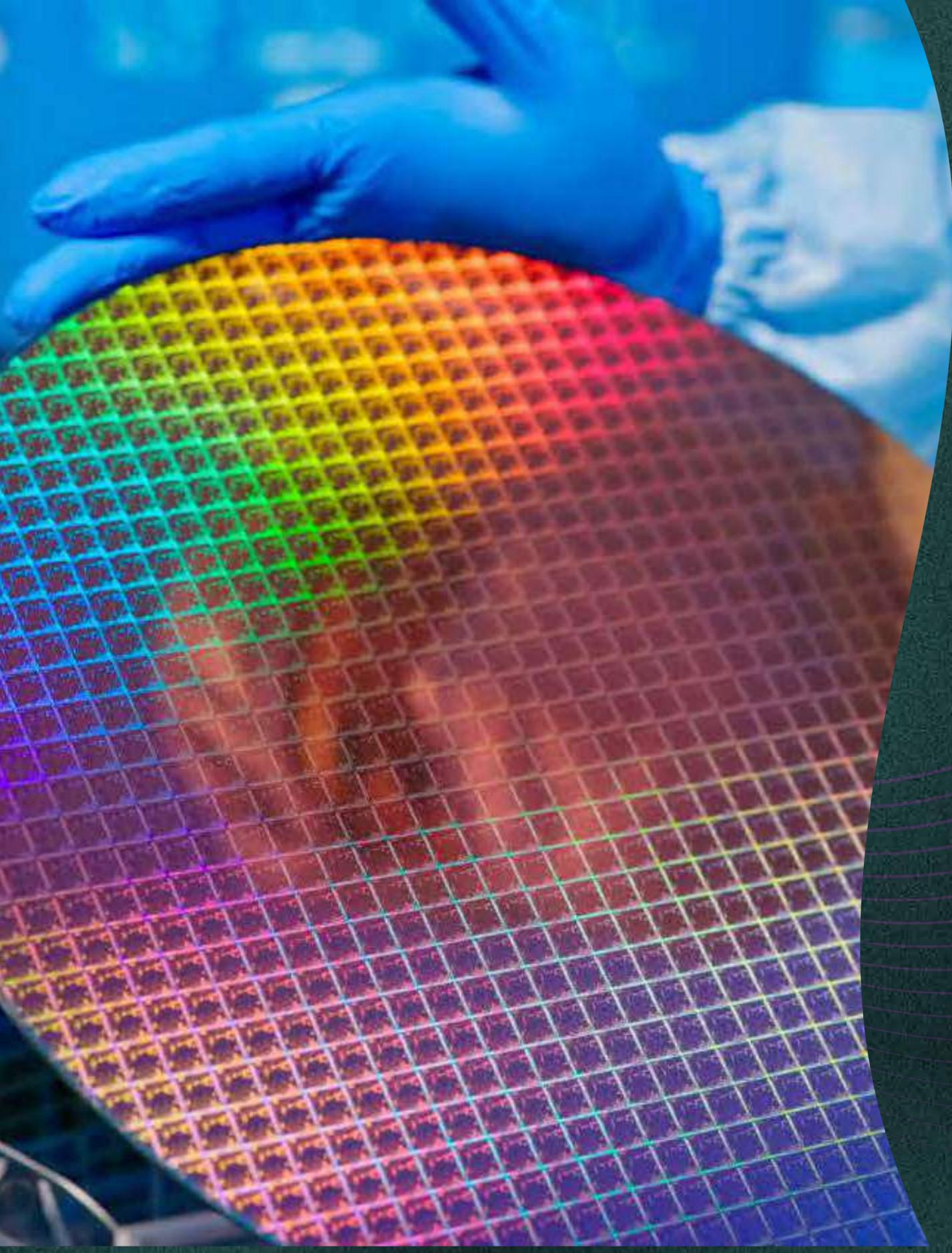
estimado de todas las startups en nuestra base de datos para estimar el valor del ecosistema completo de la región y de cada país y sector, designando como Valor del Ecosistema la suma del valor de las startups de Deep Tech en ese ecosistema particular.

Esto nos permitió realizar una serie de comparaciones a lo largo del tiempo y de las geografías e identificar las estrategias más exitosas en la región. Cuando nos referimos a la creación de valor en relación con las startups, nos referimos a un aumento en el valor de las empresas.

Basándonos en esta información, procedimos a realizar docenas de análisis, complementando la información de la base de datos con informes adicionales y datos de la industria para obtener las conclusiones incluidas en el estudio.

Algunos fondos de capital de riesgo y aceleradoras enfocados en startups de Deep Tech en la región cuentan con algunas empresas que se sitúan fuera de nuestra definición. Para lograr una mayor precisión, mapeamos sus carteras completas, analizamos cada una de esas empresas y filtramos las startups que no eran estrictamente Deep Tech o no eran de ALC.

El desarrollo del informe fue realizado con el apoyo de poderosas herramientas de inteligencia artificial, como GPT, particularmente para revisión y mejora de textos, así como para traducción.



Apéndice

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía

Alexandria LaunchLabs. (8 de junio de 2016). Alexandria Launch Labs and Seed Fund Press Release. Recuperado de <https://www.alexandrialaunchlabs.com/Content/Articles/NYCAlexandria-LaunchLabsandSeedFundPressRelease06082016.pdf>

Anon. (4 de junio de 2023). Tesla market cap. Companies Market Cap. Recuperado de <https://companiesmarketcap.com/tesla/marketcap/>

Anónimo. (15 de enero de 2018). ¿Quiénes están detrás de los fondos de inversión que son socios del Estado en el impulso de los emprendedores? Infobae. Recuperado de <https://www.infobae.com/economia/finanzas-y-negocios/2018/01/15/quienes-estan-detras-de-los-fondos-de-inversion-que-son-socios-del-estado-en-el-impulso-de-los-emprendedores/>

ARK Invest. (s.f.). BIS 2022: Autonomous ride-hailing driving unprecedented economic productivity. Recuperado de <https://ark-invest.com/videos/all/bis2022-autonomous-ride-hailing-driving-unprecedented-economic-productivity/>

Arthur D. Little. (s.f.). The Future of Urban Innovation Districts. Arthur D. Little. Recuperado de <https://www.adlittle.com/de-fr/node/23949>

Axios. (1 de abril de 2023). China venture investing rough in 2022. Recuperado de <https://www.axios.com/2023/04/01/china-venture-investing-rough-2022/>

Axios. (17 de marzo de 2023). Robots: Humanoid figure, Tesla, robotics, AI. Recuperado de <https://www.axios.com/2023/03/17/robots-humanoid-figure-tesla-robotics-ai>

BCG. (2019). Deep Tech Infographic. Recuperado de https://web-assets.bcg.com/img-src/Deep_Tech_Infographic_05_D_July-2019_tcm9-219018.pdf

Bloomberg. (s.f.). Stocks Market Data. Recuperado de <https://www.bloomberg.com/markets/stocks>

BloombergNEF. (2021). Electric Vehicle Outlook. Recuperado de <https://about.newenergyfinance.com/electric-vehicle-outlook/>

BloombergNEF. (6 de diciembre de 2022). Lithium-ion battery pack prices rise for first time to an average of \$151/kWh. BloombergNEF. Recuperado de <https://about.bnef.com/blog/lithium-ion-battery-pack-prices-rise-for-first-time-to-an-average-of-151-kwh/>

Bloomberg New Energy Finance. (2019). Increase in battery prices could affect EV progress. Recuperado de <https://about.bnef.com/blog/increase-in-battery-prices-could-affect-ev-progress/>

Caribbean Climate Innovation Center. (s.f.). Financing. Recuperado de <https://caribbeancic.org/financing/>

CBS News. (25 de marzo de 2019). Harvard researchers reverse aging in mice. Recuperado de <https://www.cbsnews.com/boston/news/harvard-researchers-reverse-aging-in-mice/>

CEIC Data. (s.f.). Israel Researchers in R&D per Million People. Recuperado de <https://www.ceicdata.com/en/israel/technology/il-researchers-in-rd-per-million-people>

Center for an Urban Future. (s.f.). New York's New Jobs Engine: A Deep Dive into New York City's Growing Tech Sector. Recuperado de <https://nycfuture.org/research/new-yorks-new-jobs-engine>

Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Global Road Safety. Recuperado de <https://www.cdc.gov/injury/features/global-road-safety/index.html>

CleanTechnica. (14 de septiembre de 2020). US Solar Power Hit, Kicked, But Still Running. Recuperado de <https://cleantechnica.com/2020/09/14/us-solar-power-hit-kicked-but-still-running/>

CleanTechnica. (1 de febrero de 2023). Plug-In Electric Vehicles Get 30% Share of Auto Market in Another Record Month in China. Recuperado de <https://cleantechnica.com/2023/02/01/plugin-electric-vehicles-get-30-share-of-auto-market-in-another-record-month-in-china/>

CNBC. (2 de enero de 2023). SpaceX raising \$750 million at \$137 billion valuation, a16z investing. Recuperado de <https://www.cnbc.com/2023/01/02/spacex-raising-750-million-at-137-billion-valuation-a16z-investing.html>

CNBC Television. (16 de mayo de 2023). Microsoft CEO Satya Nadella on OpenAI relationship, generative A.I., Microsoft-Activision deal [Video]. YouTube. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=2SORT6-Fv8s>

CNPq. (s.f.). No país. Recuperado de <https://memoria.cnpq.br/no-pais>

CONICET. (2022). Sueldo CIC y CPA, Julio 2022 [PDF]. Recuperado de <https://www.conicet.gov.ar/wp-content/uploads/Sueldo-CIC-y-CPA-julio-2022.pdf>

Corfo. (s.f.). Investors. Recuperado de <http://wapp4.corfo.cl/fondoetapastempranas/investors.html>

Council for Higher Education (CHE). (s.f.). 350,000 Students Enrolled for Academic Year 2021-2022. Recuperado de <https://che.org.il/en/350000-%D7%A1%D7%98%D7%95%D7%93%D7%A0%D7%98%D7%99%D7%9D-%D7%A6%D7%A4%D7%95%D7%99%D7%99%D7%9D-%D7%9C%D7%9C%D7%9E%D7%95%D7%93-%D7%91%D7%A9%D7%A0%D7%AA-%D7%94%D7%9C%D7%99%D7%9E%D7%95%D7%93%D7%99%D7%9D/>

Crain's New York Business. (11 de enero de 2022). Investments in New York City tech startups tripled to \$5.5B in 2021. Recuperado de <https://www.craigslist.com/technology/investments-new-york-city-tech-startups-tripled-55b-2021>

Crunchbase. (12 de marzo de 2008). BioNTech AG secures \$10 million in Series A funding. Crunchbase. Recuperado de https://www.crunchbase.com/funding_round/biontech-ag-series-a--e747f620

Crunchbase. (8 de febrero de 2022). Commonwealth Fusion Systems raises \$1.8B in Series A to accelerate commercial fusion energy. Crunchbase. Recuperado de https://www.crunchbase.com/funding_round/commonwealth-fusion-systems-series-a--9c82026a

Crunchbase. (1 de junio de 2022). Joby Aviation raises \$620M in Series E to accelerate commercialization of electric vertical takeoff and landing (eVTOL) aircraft. Crunchbase. Recuperado de [https://www.crunchbase.com/search/funding_rounds/field/organizations/](https://www.crunchbase.com/search/funding_rounds/field/organizations/funding_total/job-aviation)

[funding_total/job-aviation](https://www.crunchbase.com/search/funding_rounds/field/organizations/funding_total/job-aviation)

Crunchbase. (4 de junio de 2023). Space Exploration Technologies Corporation. Company financials. Recuperado de https://www.crunchbase.com/organization/space-exploration-technologies/company_financials

Crunchbase News. (8 de diciembre de 2022). Europe Venture Funding Falls in Q4 2022. Recuperado de <https://news.crunchbase.com/venture/europe-venture-funding-falls-q4-2022/>

Dealroom. (8 de marzo de 2022). Commonwealth Fusion Systems raises \$1.8 billion to commercialize fusion energy. Recuperado de https://app.dealroom.co/companies/commonwealth_fusion_systems

Dealroom. (2023). The European Deep Tech Report 2023. Recuperado de <https://dealroom.co/reports/the-european-deep-tech-report-2023>

Dealroom.co. (2021). EUST Dealroom Sifted Deep Tech Jan 2021. Recuperado de <https://dealroom.co/uploaded/2021/04/EUST-Dealroom-Sifted-Deep-Tech-Jan-2021.pdf>

Deloitte Insights. (s.f.). Strained global supply chains shift to local distribution. Recuperado de <https://action.deloitte.com/insight/1644/strained-global-supply-chains-shift-to-local-distribution>

Economic Times. (2023). ChatGPT witnesses massive rise, chatbot gains 100 million users in two months. Recuperado de <https://economictimes.indiatimes.com/news/new-updates/chatgpt-witnesses-massive-rise-chatbot-gains-100-million-users-in-two-months/articleshow/98428443.cms>

El Economista. (5 de marzo de 2023). Quieres trabajar en Tesla? Estas son las primeras vacantes abiertas para Nuevo León. Recuperado de <https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Quieres-trabajar-en-Tesla-Estas-son-las-primeras-vacantes-abiertas-para-Nuevo-Leon-20230305-0002.html>

Erudera. (s.f.). College Graduation Statistics in the U.S. Recuperado de <https://erudera.com/statistics/us/college-graduation-statistics/>

Euroinova. (s.f.). ¿Cuánto gana un licenciado en biología? Recuperado de <https://www.euroinova.com/¿Cuánto-gana-un-licenciado-en-biología?>

euroinnova.com.ar/cuanto-gana-un-licenciatura-en-biologia

Euroinnova. (s.f.). *Ingeniero en Electrónica: Sueldo y oportunidades laborales*. Recuperado de <https://www.euroinnova.com.ar/blog/ingeniero-en-electronica-sueldo>

Eurostat. (s.f.). *R&D Expenditure*. In *Statistics Explained*. Recuperado de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=R%26D_expenditure&oldid=551418#Gross_domestic_expenditure_on_R.26D

Eurostat. (s.f.). *Tertiary Education Statistics*. Recuperado de https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Tertiary_education_statistics#Graduates

EY. (2022). *Q4 2022 Venture Capital Investment Trends*. Recuperado de https://www.ey.com/en_us/growth/venture-capital/q4-2022-venture-capital-investment-trends

FAPESP. (s.f.). *Bolsas no país*. Recuperado de <https://fapesp.br/valores/bolsasnopais>

Finkelstein, S. (28 de agosto de 2012). *It's not (just) the culture, stupid: 4 reasons why Israel's economy is so strong*. *The Atlantic*. Recuperado de <https://www.theatlantic.com/business/archive/2012/08/its-not-just-the-culture-stupid-4-reasons-why-israels-economy-is-so-strong/260610/>

Forbes Argentina. (s.f.). *Parque Innovación: Primer hub ciudad*. *Forbes Argentina*. Recuperado de <https://www.forbesargentina.com/summit/parque-innovacion-primer-hub-ciudad-n10672/>

Future Blind. (3 de marzo de 2021). *The Future of Space [Blog post]*. Recuperado de <https://futureblind.com/2021/03/03/the-future-of-space-1/>

Glassdoor. (s.f.). *Electronics Engineer Salaries*. Recuperado de https://www.glassdoor.com/Salaries/electronics-engineer-salary-SRCH_KO0,20.htm

Glassdoor. (s.f.). *PhD Biologist Salaries*. Recuperado de https://www.glassdoor.com/Salaries/phd-biologu-salary-SRCH_KO0,11.htm

Glassdoor. (s.f.). *Salários de engenheiro eletrônico*. Recuperado de https://www.glassdoor.com.br/Sal%C3%A1rios/engenheiro-eletr%C3%B4nico-sal%C3%A1rio-SRCH_KO0,21.htm

Glassdoor. (s.f.). *Sueldos de ingeniero electrónico en Buenos Aires*. Recuperado de https://www.glassdoor.com.ar/Sueldos/buenos-aires-ingeniero-electronico-sueldo-SRCH_IL.0,12_IM963_KO13,34.htm

Global Footprint Network. (s.f.). *How many Earths or countries do we need?* Recuperado de <https://www.overshootday.org/how-many-earths-or-countries-do-we-need/>

Global Private Capital Association. (2023). *Emerging Tech Trends in Asia*. Recuperado de https://www.globalprivatecapital.org/app/uploads/2023/02/GPCA_2023-Emerging-Tech-Trends-in-Asia_vF.pdf

Goldman Sachs. (8 de marzo de 2023). *Humanoid Robots: Sooner Than You Might Think*. Recuperado de <https://www.goldmansachs.com/intelligence/pages/humanoid-robots.html>

Gómez, J. (8 de marzo de 2023). *Gigafactory de Tesla en México: todo lo que sabemos sobre la mayor fábrica de coches eléctricos del mundo*. *Hipertextual*. Recuperado de <https://hipertextual.com/2023/03/gigafactory-de-tesla-en-mexico-todo-lo-que-sabemos-sobre-la-mayor-fabrica-de-coches-electricos-del-mundo>

GPCA. (2023). *Emerging Tech Trends in Asia 2023*. Global Private Capital Association. Recuperado de https://www.globalprivatecapital.org/app/uploads/2023/02/GPCA_2023-Emerging-Tech-Trends-in-Asia_vF.pdf

Greff, K., Seitzer, M., Schubert, K., Krueger, D., & Steeg, G. V. (2021). *A review of uncertainty in AI and ML: conceptual distinctions and implications for measurement and communication*. arXiv preprint arXiv:2104.14337. Recuperado de <https://arxiv.org/pdf/2104.14337.pdf>

Hart, R. (6 de enero de 2023). *Cancer Vaccine Trials Using Same mRNA Tech Behind COVID Shots Could Launch In UK This September*. *Forbes*. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/roberthart/2023/01/06/cancer-vaccine-trials-using-same-mrna-tech-behind-covid-shots-could-launch-in-uk-this-september/?sh=268266274899>

Hawkins, D. (20 de abril de 2023). *SpaceX launches fully stacked Starship for the first time*. *TechCrunch*. Recuperado de <https://techcrunch.com/2023/04/20/spacex-launches-fully-stacked-starship-for-the-first-time/>

Hawkins, E. (s.f.). *Warming Stripes for Global Temperatures*. Recuperado de <https://showyourstripes.info/s/globe>

INALOG. (s.f.). *Normativa Zona Franca*. Recuperado de <http://www.inalog.org.uy/es/normativa-zona-franca/>

Intel Corporation. (1 de marzo de 2023). *Intel Corporation 2022 Annual Report*. Recuperado de https://www.intc.com/filings-reports/annual-reports/xbrl_doc_only/1815

Inter-American Development Bank. (2021). *Tecnolatinas 2021: LAC Startup Ecosystem Comes of Age*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/en/tecnolatinas-2021-lac-startup-ecosystem-comes-age>

Inter-American Development Bank. (2022). *The infrastructure gap in Latin America and the Caribbean: Investment needed through 2030 to meet the sustainable development goals*. Recuperado de <https://publications.iadb.org/en/infrastructure-gap-latin-america-and-caribbean-investment-needed-through-2030-meet-sustainable>

Interamerican Development Bank. (8 de marzo de 2023). *Starlink's benefits and limitations for internet users in Brazil*. Recuperado de <https://ts2.space/en/starlinks-benefits-and-limitations-for-internet-users-in-brazil/>

Inter-American Development Bank. (s.f.). *Nearshoring can add annual \$7.8 bln to exports for Latin America and Caribbean*. Recuperado de <https://www.iadb.org/en/news/nearshoring-can-add-annual-78-bln-exports-latin-america-and-caribbean>

Interesting Engineering. (s.f.). *Humanoid: \$154 billion business in 15 years*. Recuperado de <https://interestingengineering.com/culture/humanoid-154-billion-business-in-15-years>

International Energy Agency. (2021). *Solar, wind, and nuclear have amazingly low carbon footprints*. *Carbon Brief*. Recuperado de <https://www.carbonbrief.org/solar-wind-nuclear-amazingly-low-carbon-footprints/>

International Energy Agency. (s.f.). *World Energy Employment Executive Summary*. Recuperado de <https://www.iea.org/reports/world-energy-employment/executive-summary>

International Monetary Fund. (15 de diciembre de 2021). *Global Debt Reaches a Record \$226 Trillion*. Recuperado de <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/12/15/blog-global-debt-reaches-a-record-226-trillion>

Israel21c. (26 de diciembre de 2022). *Israeli high-tech gets a reality check in 2022*. Israel21c. Recuperado de <https://www.israel21c.org/israeli-high-tech-gets-a-reality-check-in-2022/>

Israel21c. (28 de diciembre de 2022). *Israeli high-tech gets a reality check in 2022*. Recuperado de <https://www.israel21c.org/israeli-high-tech-gets-a-reality-check-in-2022/>

Israel Innovation Authority. (s.f.). *Strategy and Policy*. Recuperado de <https://innovationisrael.org.il/en/contentpage/strategy-and-policy>

IVC Research Center. (2022). *Israeli High-Tech, Venture Capital, and Private Equity in 2021*. Recuperado de https://ivc-online.storydoc.com/f35a8daa3aa849d3c5080adc779ff66a/d5c4ddd0-ab6b-4ea6-9b16-a7d617928e5f/62960abf80ed5c000aa508fd?utm_source=storydoc&utm_medium=hp&utm_campaign=31May2022&utm_content=00u4nuta2yJBqMeHN5d7

IVC Research Center. (n.a.) *Tap into the Digital Ecosystem of the Israeli High-Tech*. Recuperado de <https://www.ivc-online.com/>

Katz, B. (2014). *The Rise of Innovation Districts: A New Geography of Innovation in America*. Brookings Institution. Recuperado de <https://www.brookings.edu/essay/rise-of-innovation-districts/>

LabCentral. (s.f.). *What is LabCentral?* Recuperado de <https://labcentral.org/about/what-is-labcentral/>

La Nación. (13 de octubre de 2021). *Parque de la innovación: Cómo será el nuevo barrio porteño*. La Nación. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/propiedades/inversiones/parque-de-la-innovacion-como-sera-el-nuevo-barrio-porteno-nid13102021>

Latin American Private Equity & Venture Capital Association (LAVCA). (29 de noviembre de 2017). *Argentina's Fondce To Invest Us\$12m In Latin American Vcs & Accelerators*. Recuperado de <https://lavca.org/2017/11/29/62729/>

Latin American Private Equity & Venture Capital Association (LAVCA). (2023). 2023 LAVCA Trends in Tech. Recuperado de <https://lavca.org/industry-data/2023-lavca-trends-in-tech/>

Lawrence Livermore National Laboratory. (1 de octubre de 2021). Lawrence Livermore National Laboratory Achieves Fusion Ignition. Recuperado de <https://www.llnl.gov/news/lawrence-livermore-national-laboratory-achieves-fusion-ignition>

Loizos, C. (2 de marzo de 2023). Figure emerges from stealth with the first images of its humanoid robot. TechCrunch. Recuperado de <https://techcrunch.com/2023/03/02/figure-emerges-from-stealth-with-the-first-images-of-its-humanoid-robot/>

Max Planck Institute for Chemistry. (2015). Mortality from air pollution. Recuperado de <https://www.mpg.de/9405012/mortality-air-pollution>

McKinsey & Company. (2023). Adding years to life and life to years. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/mhi/our-insights/adding-years-to-life-and-life-to-years>

Met Office Hadley Centre. (s.f.). HadUK-CEH: Central England Temperature (HadCET) dataset. Recuperado de <https://www.metoffice.gov.uk/hadobs/hadcet/data/download.html>

Mexico News Daily. (8 de marzo de 2023). Starlink Internet Cuts Prices. Recuperado de <https://mexiconewsdaily.com/news/starlink-internet-cuts-prices/>

Mian, A., & Andrews, B. (14 de febrero de 2022). The price of batteries has declined by 97% in the last three decades. Our World in Data. Recuperado de <https://ourworldindata.org/battery-price-decline>

Ministerio de Economía y Finanzas. (s.f.). Análisis de la Actividad Económica en Zonas Francas Uruguay Año 2020. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-economia-finanzas/datos-y-estadisticas/estadisticas/analisis-actividad-economica-zonas-francas-uruguay-ano-2020>

Ministry of Education of the People's Republic of China. (2021). Education Statistics of China 2021. Recuperado de http://en.moe.gov.cn/documents/statistics/2021/national/202301/t20230103_1037969.html

MIT Technology Review. (24 de agosto de 2022). The Engine Revs Up. Recuperado de <https://www.technologyreview.com/2022/08/24/1057251/the-engine-revs-up/>

NASA Spaceflight. (Mayo de 2023). Starlink Group 5-6. Recuperado de <https://www.nasaspaceflight.com/2023/05/starlink-group-5-6/>

National Bureau of Statistics of China. (23 de septiembre de 2021). National Bureau of Statistics of China. Recuperado de http://www.stats.gov.cn/english/PressRelease/202109/t20210923_1822410.html

National Bureau of Statistics of China. (s.f.). China Statistical Database. Recuperado de <https://data.stats.gov.cn/english/easyquery.htm?cn=C01>

National Renewable Energy Laboratory. (2015). Renewable Energy Grid Integration: Challenges and Opportunities. Recuperado de <https://www.nrel.gov/docs/fy15osti/64119.pdf>

National Science Foundation. (2021). Science and Engineering Indicators 2020: Publication Output by Region, Country or Economy. Recuperado de <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20206/publication-output-by-region-country-or-economy>

National Science Foundation. (2022). Trends in Undergraduate and Graduate S&E Degree Awards. In National Science Board. Recuperado de <https://nces.nsf.gov/pubs/nsb20223/trends-in-undergraduate-and-graduate-s-e-degree-awards>

New York City Council. (marzo de 2020). NYC Economic Development Corporation Budget Summary. Recuperado de <https://council.nyc.gov/budget/wp-content/uploads/sites/54/2020/03/801-NYCEDC.pdf>

Observatory of Economic Complexity. (s.f.). Costa Rica Exports, Imports, and Trade Partners. Recuperado de <https://oec.world/en/profile/country/cr#:~:text=In%202021%2C%20Costa%20Rica%20exported,to%20%2416.2B%20in%202021.>

OECD. (2023). Gross domestic spending on R&D. Recuperado de <https://data.oecd.org/rd/gross-domestic-spending-on-r-d.htm>

OECD. (s.f.). Education Policy Outlook: Israel. Recuperado de <https://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?primaryCountry=ISR&treshold=10&topic=EO>

OpenAI. (s.f.). GPT-4. Recuperado de <https://cdn.openai.com/papers/gpt-4.pdf>

Our World in Data. (s.f.). Air pollution. Recuperado de <https://ourworldindata.org/data-review-air-pollution-deaths>

Payscale. (s.f.). Electronics Engineer Salary. Recuperado de https://www.payscale.com/research/US/Job=Electronics_Engineer/Salary

Perfil. (s.f.). Parque Innovación: Cómo será el futuro “Silicon Valley” de Ciudad Buenos Aires. Recuperado de <https://www.perfil.com/noticias/sociedad/parque-innovacion-como-sera-futuro-silicon-valley-de-ciudad-buenos-aires.phtml>

PR Newswire. (26 de abril de 2022). LabCentral 2022 Impact Report: Companies Raised \$6.05 Billion in Funding, Including 21% of All Early-Stage Funding Nationwide, Granted 56 Patents and Dosed 4,504 Participants in 37 Clinical Trials. Recuperado de <https://www.prnewswire.com/news-releases/labcentral-2022-impact-report-companies-raised-6-05-billion-in-funding-including-21-of-all-early-stage-funding-nationwide-granted-56-patents-and-dosed-4-504-participants-in-37-clinical-trials-301793975.html>

PR Newswire. (s.f.). CINDE announces: in the last two years, Intel invested close to USD \$1 billion in Costa Rica and officially inaugurated an assembly and test plant. Recuperado de <https://www.prnewswire.com/news-releases/cinde-announces-in-the-last-two-years-intel-invested-close-to-usd-1billion-in-costa-rica-and-officially-inaugurated-an-assembly-and-test-plant-301604373.html>

PV Magazine. (1 de febrero de 2022). BloombergNEF says global solar will cross 200 GW mark for first time this year, expects lower panel prices. Recuperado de <https://www.pv-magazine.com/2022/02/01/bloombergnef-says-global-solar-will-cross-200-gw-mark-for-first-time-this-year-expects-lower-panel-prices/>

Recharge News. (s.f.). Enel sells Uruguayan wind farm to Atlantica Yield, exits country. Recuperado de <https://www.rechargenews.com/wind/enel-sells-uruguayan-wind-farm-to-atlantica-yield-exits-country/2-1-501582>

REDINDICES. (s.f.). Comparative Indicators Tertiary Education Statistics. Recuperado de http://app.redindices.org/ui/v3/comparative.html?indicator=PCTESTUDXCE_C&family=ESUP&start_year=2011&end_year=2020

Reichmuth, D. (2021). Are electric vehicles really better for the climate? Yes, here's why. Union of Concerned Scientists. Recuperado de <https://blog.ucsusa.org/dave-reichmuth/are-electric-vehicles-really-better-for-the-climate-yes-heres-why/>

RethinkX. (16 de septiembre de 2019). Rethinking Food and Agriculture 2020-2030. RethinkX. Recuperado de <https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture>

Reuters. (16 de febrero de 2023). China solar power capacity could post record growth in 2023. Recuperado de <https://www.reuters.com/world/china/china-solar-power-capacity-could-post-record-growth-2023-2023-02-16/>

RICYT. (2020). Ibero-American Indicators on Science and Technology 2020. Recuperado de http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CINVAGE&start_year=2011&end_year=2020

RICYT. (s.f.). RICYT Science and Technology Indicators. Recuperado de http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CSCOPUS&start_year=2011&end_year=2020

RICYT (2020). RICYT Indicators. Recuperado de http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPERSOPF&start_year=2011&end_year=2020

RICYT (2020). RICYT Indicators. Recuperado de http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=CPERSOPF&start_year=2011&end_year=2020

RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología). (s.f.). Comparative Data on GDP (in USD) from 2011 to 2020. Recuperado de http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=PBIUSD&start_year=2011&end_year=2020

RICYT (Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología). (s.f.). Comparative Data on R&D Expenditure as a Percentage of GDP from 2011 to 2020. Recuperado de http://app.ricyt.org/ui/v3/comparative.html?indicator=GASTOXPBI&start_year=2011&end_year=2020

Ritchie, H., & Roser, M. (2021). Air pollution deaths. Our World in Data. Recuperado de <https://ourworldindata.org/data-review-air-pollution-deaths>

Roser, M., & Ortiz-Ospina, E. (febrero de 2019). Extreme Poverty. Our World in Data. Recuperado de <https://ourworldindata.org/extreme-poverty-in-brief>

Roser, M., Ortiz-Ospina, E., & Ritchie, H. (2020). *World Population Growth*. Published online at OurWorldInData.org. Recuperado de <https://ourworldindata.org/world-population-growth>

Salary.com. (s.f.). *Graduate Electrical Engineer Salary*. Recuperado de <https://www.salary.com/research/salary/recruiting/graduate-electrical-engineer-salary>

SCImago Journal & Country Rank. (2021). *Country Rankings*. Recuperado de <https://www.scimagojr.com/countryrank.php?year=2021>

Secretaría de Relaciones Exteriores. (s.f.). *Elon Musk announces plan to build the largest Tesla plant in the world in Mexico*. Recuperado de <https://www.gob.mx/sre/prensa/elon-musk-announces-plan-to-build-the-largest-tesla-plant-in-the-world-in-mexico>

Sengupta, A. (13 de febrero de 2023). *Indian govt working on ChatGPT-powered WhatsApp chatbot to help farmers know about government schemes*. *India Today*. Recuperado de <https://www.indiatoday.in/technology/news/story/indian-govt-chatgpt-powered-whatsapp-chatbot-help-farmers-schemes-2333989-2023-02-13>

SSRN. (s.f.). *VC Policy: Yozma Program 15-Years Perspective*. Recuperado de https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2758195

Stanford Daily. (2 de abril de 2023). *How Stanford researchers attempted to make a new ChatGPT with less than \$600*. Recuperado de <https://stanforddaily.com/2023/04/02/how-stanford-researchers-attempted-to-make-a-new-chatgpt-with-less-than-600/>

State Council Information Office of the People's Republic of China. (30 de enero de 2023). *China's Total R&D Expenditure Reaches New High in 2022*. Recuperado de http://english.scio.gov.cn/pressroom/2023-01/30/content_85080177.htm

Statista. (2022). *Brazil: Gross expenditure on research and development*. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/1345557/brazil-gross-expenditure-research-development/#:~:text=Gross%20expenditure%20on%20R%26D%20in%20Brazil%202020%2D2022&text=Brazil's%20gross%20expenditure%20on%20research,dollars%20in%20PPP%20in%202022>

Statista. (2022). *Regional distribution of solar PV module manufacturing capacity in*

2021. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/668749/regional-distribution-of-solar-pv>

Statista. (2023). *Regional distribution of solar PV module manufacturing*. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/668749/regional-distribution-of-solar-pv-module-manufacturing/?locale=en>

Statista. (s.f.). *Number of university graduates in China from 2009 to 2019*. Recuperado de <https://www.statista.com/statistics/227272/number-of-university-graduates-in-china/>

Tax Foundation. (s.f.). *Private R&D and Public R&D Investment*. Recuperado de <https://taxfoundation.org/private-rd-public-rd-investment/>

TechCircle. (13 de febrero de 2023). *India developing localised bot based on ChatGPT: Tech report*. Recuperado de <https://www.techcircle.in/2023/02/13/india-developing-localised-bot-based-on-chatgpt-tech-report>

TechCrunch. (28 de abril de 2023). *OpenAI funding valuation ChatGPT*. Recuperado de <https://techcrunch.com/2023/04/28/openai-funding-valuation-chatgpt/>

TechCrunch. (4 de enero de 2023). *A VC's perspective on deep tech fundraising in Q1 2023*. Recuperado de <https://techcrunch.com/2023/01/24/a-vcs-perspective-on-deep-tech-fundraising-in-q1-2023/>

Tecnológico de Monterrey. (8 de marzo de 2023). *Investigación*. Recuperado de <https://tec.mx/es/investigacion>

Tesla, Inc. (s.f.). *Gigafactory Nevada*. Recuperado de https://www.tesla.com/es_mx/giga-nevada

Tesla. (2021). *2021 Tesla impact report*. https://www.tesla.com/ns_videos/2021-tesla-impact-report.pdf

The Engine. (23 de enero de 2022). *The Engine Report 2021 & 2022*. Recuperado de <https://engine.xyz/reports/engine-report-2021-2022>

The Logistics World. (24 de febrero de 2023). *Tesla en México: todo lo que debes saber sobre la gigafábrica de vehículos eléctricos*. Recuperado de <https://thelogisticsworld>

com/manufactura/tesla-en-mexico-todo-lo-que-debes-saber-sobre-la-gigafabrica-de-vehiculos-electricos/

The New York Times (21 de marzo de 2013). AstraZeneca to Pay \$240 Million to Moderna Therapeutics. Recuperado de <https://www.nytimes.com/2013/03/21/business/astrazeneca-to-pay-240-million-to-moderna-therapeutics.html>

The Observatory of Economic Complexity. (s.f.). Rankings ECI. Recuperado de <https://oec.world/en/rankings/eci/hs6/hs96?tab=chart>

U-Multirank. (s.f.). In which European countries are STEM graduates most highly recognised? Recuperado de <https://www.umultirank.org/blog/In-which-European-countries-are-STEM-graduates-most-highly-recognised/#:~:text=According%20to%20the%20most%20recent,as%20a%20whole%20in%202019>.

Union of Concerned Scientists. (s.f.). Are electric vehicles really better for the climate? Yes. Here's why. Recuperado de <https://blog.ucsusa.org/dave-reichmuth/are-electric-vehicles-really-better-for-the-climate-yes-heres-why/>

United Nations Conference on Trade and Development. (2023). Technology and Innovation Report 2023. Recuperado de <https://unctad.org/tir2023>

United Nations Department of Economic and Social Affairs. (2022). Goal 1: No Poverty. Recuperado de <https://unstats.un.org/sdgs/report/2022/goal-01/>

United Nations Industrial Development Organization (UNIDO). (s.f.). Tiny Irish town and China's rise to superpower status. Recuperado de <https://www.unido.org/stories/tiny-irish-town-and-chinas-rise-superpower-status>

Universidade Federal do Espírito Santo. (n.d). Censo dos Grupos de pesquisa. Recuperado de <https://prppg.ufes.br/conteudo/centso-dos-grupos-de-pesquisa>

Visual Capitalist. (s.f.). China's Dominance in Battery Manufacturing. Recuperado de <https://www.visualcapitalist.com/chinas-dominance-in-battery-manufacturing/>

Wikipedia. (4 de junio de 2023). Starlink. Recuperado de <https://en.wikipedia.org/wiki/Starlink>

WIPO. (2022). Global Innovation Index 2022. Recuperado de https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/

WIPO. (2022). WIPO IP Facts and Figures 2022. Recuperado de <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-943-2022-en-wipo-ip-facts-and-figures-2022.pdf>

Wired. (6 de abril de 2023). Starlink baja de precio en estos países de Latinoamérica. Recuperado de <https://es.wired.com/articulos/starlink-precio-en-chile-mexico-colombia-y-brasil>

World Bank. (4 de junio de 2023). Population, total. Recuperado de <https://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

World Bank. (s.f.). Caribbean Climate Innovation Center (CCIC) Project: Environmental and Social Management Framework. Recuperado de <https://documents.worldbank.org/en/publication/documents-reports/documentdetail/330821468238469984/caribbean-climate-innovation-center-ccic-project-environmental-and-social-management-framework>

World Bank Group. (s.f.). Doing Business 2022: Starting a Business. Recuperado de <https://archive.doingbusiness.org/en/data/exploretopics/starting-a-business>

World Economic Forum. (marzo de 2022). The clean energy employment shift by 2030. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2022/03/the-clean-energy-employment-shift-by-2030/>

World Economic Forum. (8 de marzo de 2023). Which countries' students are getting most involved in STEM? World Economic Forum. Recuperado de <https://www.weforum.org/agenda/2023/03/which-countries-students-are-getting-most-involved-in-stem/>

World Free Zones Organization. (s.f.). Uruguay: World Free Zones Report. Recuperado de <https://www.worldfzo.org/Portals/0/OpenContent/Files/487/Uruguay.pdf>

World Intellectual Property Organization. (2022). WIPO IP facts and figures 2022. Recuperado de <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-943-2022-en-wipo-ip-facts-and-figures-2022.pdf>

World Intellectual Property Organization. (s.f.). Intellectual property statistics. Recuperado

de <https://www3.wipo.int/ipstats/>

World Intellectual Property Organization. (s.f.). Intellectual property statistics. Recuperado de <https://www3.wipo.int/ipstats/>

World Intellectual Property Organization. (s.f.). Statistics Country Profiles. Recuperado de https://www.wipo.int/edocs/statistics-country-profile/en/_list/l1.pdf

World Intellectual Property Organization (WIPO). (s.f.). WIPO Member States. Recuperado de <https://www.wipo.int/members/en/>

World Justice Project. (2022). Rule of Law Index: Absence of Corruption. Recuperado de <https://worldjusticeproject.org/rule-of-law-index/global/2022/Absence%20of%20Corruption/>

Worldometers. (s.f.). World Population. Recuperado de <https://www.worldometers.info/world-population>

World Trade Organization. (2023). WTO Statistics. Recuperado de <https://stats.wto.org/>