



Recuperando el siglo perdido de crecimiento

La construcción de economías de aprendizaje en América Latina y el Caribe

© 2024 Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento/Banco Mundial
1818 H Street NW,
Washington, DC 20433
Teléfono: (202) 473-1000
Internet: www.worldbank.org

El presente documento fue elaborado por el personal del Banco Mundial, con contribuciones externas. Las observaciones, interpretaciones y conclusiones aquí expresadas no son necesariamente reflejo de la opinión del Banco Mundial, de su Directorio Ejecutivo ni de los Gobiernos representados por este.

El Banco Mundial no garantiza la exactitud, la exhaustividad ni la vigencia de los datos incluidos en este trabajo. Tampoco asume la responsabilidad por los errores, omisiones o discrepancias en la información aquí contenida ni otro tipo de obligación con respecto al uso o a la falta de uso de los datos, los métodos, los procesos o las conclusiones aquí presentados. Las fronteras, los colores, las denominaciones, los enlaces, las notas al pie y demás datos que aparecen en este documento no implican juicio alguno, por parte del Banco Mundial, sobre la condición jurídica de ningún territorio, ni la aprobación o aceptación de tales fronteras. La cita de trabajos de otros autores no significa que el Banco Mundial adhiera a las opiniones allí expresadas ni al contenido de dichas obras.

Nada de lo que figura en el presente documento constituirá ni podrá considerarse una limitación ni renuncia a los privilegios e inmunidades del Banco Mundial, todos los cuales quedan reservados específicamente.
Derechos y autorizaciones

El material contenido en este documento está registrado como propiedad intelectual. El Banco Mundial alienta la difusión de sus conocimientos y autoriza la reproducción total o parcial de este documento para fines no comerciales, en tanto se cite la fuente.

Toda consulta sobre derechos y licencias, incluidos derechos subsidiarios, deberá enviarse a la siguiente dirección: World Bank Publications, The World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, EE. UU.; fax: +1 (202) 522-2625; correo electrónico: pubrights@worldbank.org.

Fotografía de la portada: Pintura de Ramon Oviedo (Dominican Republic, b.1927, d. 2015)
Untitled, circa 1982

© OAS AMA | Art Museum of the Americas Collection. Utilizada con permiso de OAS AMA | Art Museum of the Americas Collection. Para volver a utilizar las imágenes, se requiere autorización adicional

Resumen: Construyendo economías de aprendizaje en América Latina y el Caribe.

"El conocimiento es un bien gratuito. El mayor costo en su transmisión no está en la producción o distribución del conocimiento, sino en su asimilación".

— Kenneth Arrow

I. Introducción

La estrategia de crecimiento de América Latina y el Caribe (ALC) ha sido objeto de escrutinio. Si bien cada vez hay más evidencia de que los enfoques de mercado producen mejores resultados de desarrollo que las alternativas, el hecho indiscutible es que el crecimiento en la región, incluso en los países con mejor desempeño, sigue siendo demasiado bajo para generar empleos de calidad y progreso social. Antes de la pandemia, entre 2010 y 2018, la economía de la región creció en promedio 2,2% por año. Las proyecciones hoy son apenas mejores, rondando el 2,5%. Pero incluso antes de la pandemia ya era evidente el estancamiento. Además, la región tiende a seguir estando poco diversificada y a depender de un pequeño número de productos básicos. Es comprensible que este mal desempeño haya llevado a un cuestionamiento de las principales recetas de crecimiento económico de los últimos treinta años y haya dado nueva vida a las políticas industriales.

Sin embargo, el decepcionante desempeño del crecimiento económico no es un problema reciente, ni sus causas son nuevas, ni es particular de un modelo económico, ni se curará con un retorno a las políticas industriales mecanicistas del pasado. América Latina ha tenido un desempeño inferior en el último siglo en la mayoría de los sectores de actividad productiva y se ha alejado sistemáticamente de los países avanzados que tenían un nivel de ingreso similar en 1900. Con la excepción de los auges episódicos impulsados por los precios de las materias primas, la historia está llena de oportunidades perdidas para el crecimiento de la productividad y la diversificación que se extienden hasta las décadas actuales. En el lenguaje del Informe sobre el Desarrollo Mundial 2024 (WDR por su sigla en inglés), ALC ha experimentado una prolongada trampa de ingresos, aunque una que ha afectado tanto a los países relativamente ricos como a los relativamente pobres, y durante un período de tiempo muy largo.

Con un espíritu similar al del WDR, este volumen argumenta que el éxito de las economías de rápido crecimiento es que desarrollan las capacidades y las instituciones para identificar, adaptar, implementar y, finalmente, inventar nuevas tecnologías. El desarrollo es fundamentalmente un proceso experimental de aprendizaje acerca de qué nueva tecnología o idea conducen a una empresa rentable, o a una nueva área de ventaja comparativa nacional. Se trata de una serie de apuestas informadas, con el riesgo concomitante, que requiere la capacidad de identificar nuevas tecnologías, evaluar su rentabilidad en relación con las alternativas existentes, financiarlas e implementarlas durante un largo período de gestación, y gestionar el fracaso. Cada paso requiere la acumulación de capacidades tecnológicas y gerenciales (aprendizaje), e instituciones que necesitan evolucionar a medida que la economía se vuelve más compleja y la frontera tecnológica se desplaza. No basta con que la información fluya más libremente. Como señala Kenneth

Arrow, ganador del premio Nobel, los países necesitan aprender a asimilarla, y aprender de la experimentación con las oportunidades que presenta para hacer más y mejores apuestas. Este proceso de convertirse en lo que Stiglitz y Greenwald (2014) denominan "sociedades de aprendizaje", que en los países avanzados tardó siglos y, en los tigres de Asia, milagrosamente menos, aplica tanto a la mejora de la eficiencia y la calidad de las empresas establecidas, como al cultivo de nuevos participantes sofisticados.

Podría decirse que el siglo perdido de crecimiento de ALC se debió a su incapacidad para aprender cómo aprender y cómo emplear estos nuevos avances, una característica que persiste hoy en día en los retrasos demostrados en la adopción y el uso incompleto de las tecnologías adoptadas. Mientras que los milagros asiáticos, que a veces producen los mismos bienes que ALC, no solo adoptaron tecnologías de frontera, sino que las dominaron y las aprovecharon para formar nuevos negocios y sectores en una carrera hacia la frontera para ser socios plenos en la innovación global, ALC no lo hizo. Podría decirse que esta falta de competitividad no solo condujo a la postura proteccionista de la región, que precede a la Gran Depresión, sino que también la dejó con una aguda sensación de dependencia.

ALC ejemplifica la paradoja de la innovación

Este diagnóstico tiene implicaciones de largo alcance. En primer lugar, es fundamental para resolver el enigma planteado por *La paradoja de la innovación: las capacidades de los países en desarrollo y la promesa no realizada de ponerse al día con la tecnología*: ¿Por qué es que los retornos a la innovación - tanto la adopción de nuevas tecnologías, procesos y productos como la invención-, están por encima del 55% en los Estados Unidos y parecen aumentar con la distancia a la frontera -77% en el Reino Unido, 88% en Italia-, y sin embargo América Latina invierte mucho menos que los países avanzados en innovación de todo tipo? Uno de los factores que contribuyen a ello es la ausencia de factores complementarios que van desde el financiamiento hasta la mano de obra calificada y otros elementos del entorno propicio que reducen el rendimiento real esperado de todos los tipos de innovación. De hecho, los retornos a la innovación comienzan a disminuir, incluso se hacen negativos, en los contextos de niveles de ingresos muy bajos, donde faltan los elementos más básicos de un entorno propicio para la innovación y la actividad productiva, incluido el capital humano. Por tanto, la preocupación del Consenso de Washington por establecer ese entorno propicio y saludable sigue siendo esencial en la agenda de crecimiento. Pero gran parte de la baja adopción de tecnologías innovadoras en ALC también se debe a deficiencias en las capacidades de las personas que pueblan este entorno y de las instituciones de apoyo, para reconocer, evaluar y luego implementar estas tecnologías.

La política de crecimiento en el siglo XXI requiere estar preparados para ser socios en la frontera tecnológica

Esto implica que una estrategia de crecimiento en el siglo XXI que genere los máximos beneficios de desarrollo a partir de la transición verde y las tendencias de nearshoring, requerirá un conjunto de reformas, particularmente relacionadas con el desarrollo de esta capacidad de aprendizaje y la búsqueda activa de la inserción en la economía global del conocimiento. Si hace 100 años fue posible que los países erigieran barreras proteccionistas, aprendieran haciendo y reinventaran eficazmente las tecnologías de vanguardia, este camino es hoy mucho más difícil.

Un ejemplo ilustrativo lo proporciona la actual carrera por dominar la fabricación avanzada de *chips*. La cooperación de los líderes del sector en Taiwán, China, con los productores estadounidenses en la

transferencia de tecnologías avanzadas a estos últimos, hace que ese proyecto sea mucho más viable que el de China continental, que no cuenta con esa transferencia (Goldberg et al. 2024). En los sectores de recursos naturales, el ejemplo análogo es la colaboración de Noruega con Esso para transferir tecnología de exploración petrolera, y luego con Mobil para transferir la experiencia en desarrollo de campos, una negociación que dio acceso a recursos a cambio de la transferencia de conocimiento y de creación de capacidad de aprendizaje en esos sectores.

Aprender a utilizar y apalancar el conocimiento de frontera -ya sea mediante la creación de proveedores eficientes, la generación de negocios derivados de las multinacionales, o el fomento de campeones nacionales en nuevos sectores- requiere la participación tanto del país que da como del país que recibe. Gran parte del conocimiento es gratuito y está infrautilizado, como señala Arrow, pero en casos importantes, los poseedores de esas tecnologías necesitan ver el valor que tiene para ellos su difusión. Tanto China, con su enorme mercado, como Noruega, con sus ricos yacimientos de petróleo, podrían llegar a acuerdos para transferir capacidades y conocimientos a lo largo del tiempo, que solo unos pocos países de ALC podrían replicar. Sin embargo, por el lado de la demanda, los países receptores deben dar prioridad a aprender de la Inversión Extranjera Directa (IED) y de las tecnologías existentes, y a desarrollar sus capacidades tecnológicas y empresariales para poder hacerlo.

Este enfoque de aprendizaje es aún más relevante para el comercio emergente de servicios, que probablemente será más importante en el futuro que las manufacturas. El vínculo entre el valor agregado y las capacidades de la fuerza laboral es directo. El 90 por ciento de las patentes chinas, por ejemplo, son conjuntas con empresas taiwanesas o estadounidenses, lo que sugiere que deberían ser vistas más como "exportaciones" de servicios de ingeniería de alta gama (Branstetter). Con la traducción simultánea impulsada por la Inteligencia Artificial, las barreras para ser el proveedor de servicios en todo el espectro caerán, dejando las capacidades de los trabajadores locales, las empresas de servicios y sus instituciones de apoyo como el determinante de dónde se inserta ALC en la cadena de valor de los servicios.

II. El siglo perdido de ALC: un fracaso del aprendizaje nacional

El bajo crecimiento de América Latina no es un fenómeno reciente ni de la última década. En 1900, las superestrellas Argentina, Chile y Uruguay eran tan ricas como Francia y Alemania, mientras que gran parte de la región era relativamente pobre. Durante el siglo siguiente, esas superestrellas cayeron del casi 60% de los ingresos de los Estados Unidos a menos del 40%, mientras que el grupo más pobre, aunque a menudo crecía bien, creció mucho menos que países como Japón, Suecia, España o Corea, que comenzaron con niveles iguales o inferiores al promedio de ALC y convergieron a los niveles de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Las simulaciones sugieren que el 83% de la divergencia de la región puede explicarse por la adopción lenta y parcial de nuevas tecnologías por su parte. Esto está respaldado por estudios de caso del rezago o retroceso de sectores clave. Chile y México dominaron durante siglos la minería a nivel mundial, pero el sector estuvo a punto de morir hasta que los extranjeros introdujeron las nuevas tecnologías surgidas de la segunda revolución industrial. Además, el cobre, en particular, sentó las bases para la industrialización de Estados Unidos, y en Japón dio origen a empresas que más tarde se convertirían en conglomerados masivos: Hitachi, Sumitomo y Fujitsu. América Latina no tiene tales legados. Está claro que no existe una maldición intrínseca de los recursos naturales: el impacto depende de la capacidad de asimilar y aplicar las nuevas tecnologías. Lo mismo ocurre en las manufacturas. En Brasil, las incipientes industrias siderúrgica y textil retrocederían y en México, los textiles sólo podrían sobrevivir con una protección importante, a pesar de que en otros países, como Japón y Estados Unidos, impulsaron la industrialización.

La razón es sencilla: América Latina entró en la Segunda Revolución Industrial desarmada e incapaz de asimilar las nuevas tecnologías y gestionar el riesgo asociado. Por ejemplo, aunque en 1900 las superestrellas tenían niveles de ingresos similares a los de Suecia y Dinamarca, sus tasas de alfabetización

eran aproximadamente la mitad, y la densidad de ingenieros, una medida de las capacidades técnicas nacionales era de una quinta parte. Las universidades en ALC no son vectores de transferencia tecnológica, y la familiaridad con la frontera es relativamente baja. En 1900, Japón tenía el mismo número de artículos técnicos traducidos al japonés que al inglés, pero se podía aprender más sobre la minería chilena en bibliotecas extranjeras que locales. Esto puede ser resultado de una ausencia de demanda de innovación. A pesar de que a mediados del siglo XIX hubo un importante espíritu empresarial local en Chile, con pocas excepciones la industrialización de principios del siglo XX fue emprendida por extranjeros e inmigrantes, de manera muy desproporcionada con respecto a su participación en la población, lo que llevó a los observadores a concluir que en Chile el espíritu empresarial local se había perdido. Esto refleja tanto la falta de familiaridad con las oportunidades sectoriales como la insuficiencia de habilidades empresariales frente a una frontera tecnológica y de calidad gerencial mundial cambiante.

La adopción de tecnología, al igual que el desarrollo en general, es una serie de apuestas informadas y ALC carecía de las capacidades técnicas y empresariales que necesitaba tanto para apostar por las tecnologías necesarias para mantener la competitividad de sus industrias como para aprovechar las oportunidades que ofrecía la segunda revolución industrial. La lección es que, en gran medida, lo que explica su crecimiento no es lo que produce una nación, sino cómo lo produce.

América Latina y el Caribe sigue siendo el caso ejemplar de la paradoja de la innovación, ubicándose por debajo del promedio en el desempeño de la innovación que va desde los resultados educativos básicos hasta la investigación y el desarrollo, a pesar de que los retornos de la inversión en innovación pueden superar el 60%. En cuanto a asumir las inversiones de riesgo necesarias, sigue estando muy por debajo de los países avanzados, que registran el mayor crecimiento de la productividad. Además, vemos los mismos patrones de frustración en el apalancamiento de sus sectores para un crecimiento dinámico. Noruega fue capaz de aprovechar sus reservas de petróleo para construir una plataforma petrolera y una industria de construcción naval, Brasil ha tenido menos éxito. Corea y México comenzaron a ensamblar productos electrónicos en la misma década, pero Corea incorporó tecnologías de cosecha propia en el Samsung Galaxy.

Dos razones pueden explicar la paradoja de la innovación tanto en general como en ALC. En primer lugar, la ausencia de factores complementarios en el entorno (distorsiones en los mercados, calidad de la educación, acceso a los insumos, disponibilidad de financiación) puede dictar que, de hecho, los rendimientos sean mucho menores de lo que cabría esperar. Por lo tanto, sigue pendiente un programa de reformas orientado a mejorar el funcionamiento del mercado. En segundo lugar, tal vez no hay suficientes empresarios con la capacidad de reconocer buenas oportunidades e implementarlas. Ambas cosas sugieren que los países en desarrollo deben adoptar una visión más amplia de lo que es un Sistema Nacional de Innovación, que vaya más allá de las preocupaciones habituales por resolver las deficiencias del mercado relacionadas específicamente con la innovación, para eliminar todas las barreras a la acumulación de conocimientos y experimentación, y cultivar las capacidades empresariales necesarias. El volumen examina estas dos dimensiones de la adopción de tecnología con foco tanto en las empresas incumbentes (capítulo 2) como en las empresas entrantes (capítulo 4).

III. Las empresas y la difusión y el uso productivo del conocimiento

La Encuesta sobre la Adopción de Tecnología por Empresas (FAT, por sus siglas en inglés) del Banco Mundial, publicada recientemente, revela las formas en que la región sigue teniendo dificultades para adoptar tecnologías. Los datos permiten descomponer la "brecha de difusión" de una empresa en tres componentes: dificultades en el acceso inicial a las nuevas tecnologías; la heterogeneidad de la adopción de estas tecnologías en las empresas de un sector; y luego el uso efectivo de las nuevas tecnologías dentro de las empresas que las adoptan. Las tecnologías digitales, relativamente baratas y fáciles de adoptar, como el software empresarial, se adoptan y difunden aproximadamente al mismo ritmo que en Polonia y Corea,

aunque existen importantes brechas de uso dentro de las empresas. Sin embargo, para las industrias más tradicionales, como la confección en Chile o la farmacéutica en Brasil, los retrasos en la adopción y difusión en todos los sectores son mucho más largos.

Paralelamente a las lecciones de la historia, las principales barreras para identificar, adoptar y utilizar dichas tecnologías se encuentran en las limitaciones de las capacidades, que se manifiestan en habilidades, calidad gerencial y capital organizacional. La región está rezagada en capital empresarial por las medidas de la Encuesta Mundial de Gerencia, a pesar de que los beneficios de la mejora son, como en otras áreas de la innovación, muy grandes. Parte de la respuesta se encuentra, de nuevo, en los climas de negocios que no recompensan esa inversión, y en el capital humano de los emprendedores en varias dimensiones. Por ejemplo, el establecimiento de universidades que proporcionen capital humano de orden superior conduce a una mayor complejidad en la estructura empresarial y a un mejor rendimiento.

Pero también parece que los empresarios son demasiado optimistas con respecto a sus propios procesos de gerencia y al nivel tecnológico de sus empresas en relación con la frontera. De hecho, son los peores gerentes y las empresas menos sofisticadas las que creen que tienen mejores tecnologías. Aquí hay una tarea clara para la política pública, que debe ayudar a los empresarios a medir mejor a sus empresas en términos relativos. Los programas de extensión gerencial/tecnológica proporcionan tales planes de evaluación comparativa y mejora, y se ha demostrado que aumentan la productividad, la producción, la innovación y las exportaciones.

Estos programas también parecen ser fundamentales para obtener los beneficios de una mayor competencia. Una literatura establecida sostiene que cuando se enfrenta a una mayor competencia, las empresas cercanas a la frontera innovarán para escapar de ella, mientras que las más alejadas se contraerán. La proporción de "fugados" es del 50% en el Reino Unido y Francia, pero solo del 10% en Chile. Si bien el aumento de la competencia interna tiene efectos positivos en la productividad y el crecimiento, la competencia a nivel global requiere el fortalecimiento de las capacidades de las empresas.

Tanto el entorno como las capacidades afectan el comportamiento de las empresas frente a la toma de riesgos. Las tasas relativamente bajas de toma de riesgos por parte de las empresas de ALC se relacionan con la poca profundidad de los mercados financieros que ha impedido la difusión del riesgo. En otros contextos, sin embargo, las empresas que se dedican a las exportaciones de alta calidad, más riesgosas, parecen menos obstaculizadas por el financiamiento y más por la capacidad gerencial.

¿Cómo fortalecemos los incentivos de las empresas para invertir en tecnologías de innovación? Trabajos recientes sugieren que, si bien los subsidios a la innovación para corregir las externalidades de apropiabilidad -la realización de inversiones subóptimas en innovación por el riesgo de no poder apropiarse de los retornos sobre ellas- aumentan la innovación, puede haber mejores políticas. El impacto de los subsidios a la Investigación y el Desarrollo, por ejemplo, depende no sólo de la capacidad de los empresarios para emprender proyectos complejos de larga duración, sino también del contexto competitivo en el que se encuentra la empresa y puede ser simplemente un subsidio para los operadores tradicionales débiles, o conducir a inversiones con un impacto limitado en la productividad. Los mecanismos que fomentan la colaboración entre partes dispares de los Sistemas Nacionales de Innovación pueden tener un doble efecto. Por último, puede tener más sentido centrarse primero en la creación de la cuadrilla de empresarios de alta calidad.

El papel de las universidades y los institutos de investigación en las economías del aprendizaje. Las universidades forman capital humano de orden superior y hacen investigación. Pero también tienen una tercera misión, junto con los institutos de investigación financiados con fondos públicos, en la provisión de bienes públicos de conocimiento, como antenas que identifican nuevas ideas, adaptan y difunden o

transmiten o inventan conocimientos útiles en un sector. Sirven como antenas para las nuevas tecnologías relevantes, difundíendolas y adaptándolas al contexto local, y llevándolas al mercado –sirviendo como semillero para nuevas industrias. Sin embargo, para ambos tipos de instituciones, es necesario que haya una comprensión clara y bien codificada de que parte de la misión de las universidades, y la misión única de los institutos de investigación, es resolver las fallas del mercado que rodean al conocimiento y apoyar al sector privado en su desarrollo. Esto, a su vez, implica incentivos para asegurar la calidad de la investigación subyacente y su pertinencia para el sector privado y el cultivo de redes de interacción que garanticen un flujo bidireccional de conocimiento.

En ALC, todas las universidades se quedan cortas en las tres misiones.

Educación: Como es bien sabido, ALC sigue estando rezagado frente a países comparables en matemáticas básicas y habilidades de escritura, pensamiento crítico y resolución de problemas: la competencia en el aprendizaje (es decir, la fracción de niños de 10 a 14 años que pueden entender un texto) en el país promedio de ALC es del 41 por ciento, aproximadamente la mitad que en Asia y Europa del Este. Esto se extienden también a la educación superior. Alrededor de la mitad de los graduados de educación superior en Perú y Ecuador alcanzan niveles mínimos de competencia numérica y el 72% en México, en contraste con el 80-90% en Turquía y la Federación Rusa. Además, aunque el acceso a la educación superior es relativamente alto, solo la mitad se gradúa; entre los que se gradúan, solo el 17 por ciento obtiene un título STEM, lo que hace que ALC empate con África subsahariana en el último lugar entre las regiones por esta medida. La proporción de graduados en ciencias en los países de ALC (2 por ciento) es la más baja de todas las regiones. Curiosamente, esto no se debe a que ALC gaste especialmente menos en educación.

La producción de investigación es baja en relación con países comparables y de escasa repercusión. El índice H, que mide la productividad y el impacto de los investigadores contando el número de publicaciones que han sido citadas al menos la misma cantidad de veces, para la mediana de los países de América Latina y el Caribe es solo superado por la mediana de los países de África subsahariana, el número de artículos en el 10 por ciento superior de las citas en el campo correspondiente es mucho menor que el de España o Portugal, y tiene poco impacto en la industria, como lo demuestra el bajo número de artículos citados en patentes. El Ranking de Innovación de SciMago otorga el mismo peso al número de solicitudes de patentes, al porcentaje de publicaciones citadas en patentes (o impacto tecnológico) y al número de publicaciones citadas en patentes. En este *ranking*, ALC representa solo el 0,5 por ciento de las 1000 mejores universidades del mundo. Este porcentaje es el segundo después del de África subsahariana y está muy por debajo del de Asia del Este (51 por ciento) y del de Europa Central (18,2 por ciento). Parte de esto se debe a que el gasto en investigación y desarrollo está por debajo del de países comparables, pero también es cierto que los sistemas de CTI carecen de prioridades estratégicas para asignar sus fondos de investigación y desarrollo. La proporción de financiamiento de STEM en el gasto en investigación y desarrollo de México y Chile es comparable a la de los Estados Unidos (50%), en muchos países está más cerca del 20% y la proporción que se destina en promedio a las ciencias sociales es mucho más alta que en los Estados Unidos.

La tercera misión: facilitar el progreso de la sociedad de manera más directa, y especialmente a través del impulso a las empresas, está en gran medida ausente entre las universidades de ALC. Las empresas de ALC reportan menos interacción de las universidades con la industria en actividades de investigación y desarrollo que cualquier otra región, y los ingresos recibidos por las universidades de la industria, una medida de intercambio de conocimiento, se encuentran entre los más bajos del mundo. En los últimos seis años, las patentes conjuntas entre el mundo académico y la industria por cada 100.000 personas alcanzaron el 0,5 en América Latina y el Caribe, frente a cerca de 8 en España y los Estados Unidos. Esto puede deberse en parte a una mala opinión del sector privado sobre la investigación académica, y tal vez a una falta de

demanda por parte del sector privado, pero también obedece a la falta de incentivos. La canalización de recursos de investigación y desarrollo a través de programas de subvenciones o becas con contrapartida, como en los que Brasil y Chile han sido pioneros, han sido fundamentales para fomentar la colaboración en países como Finlandia, que los usó para reemplazar los beneficios tributarios y el financiamiento directo a las universidades. Cualesquiera que sean los motores, la articulación de las universidades y el sector privado no solo es una fuerza impulsora en ecosistemas de innovación célebres como Silicon Valley, sino que también ha sido fundamental en el rápido avance de las historias de éxito asiáticas y nórdicas en todos los sectores, desde la silvicultura hasta los *microchips*. Del mismo modo, a menudo ocurre que los institutos públicos de investigación tienen mandatos y sistemas de incentivos mal definidos que impiden la provisión de bienes públicos relevantes para sus sectores.

IV. Nuevas empresas, nuevos sectores: creación de economías experimentales y emprendimiento de alta calidad

Otra dimensión perdurable de la paradoja de la innovación es por qué, a pesar del vasto potencial para aprovechar la brecha tecnológica, hay relativamente pocos emprendedores de alta calidad que lo hagan en ALC. Esta baja tasa general de emprendimiento de alta calidad es crítica porque la entrada de nuevas empresas contribuye la mayor parte del crecimiento del nuevo empleo en los Estados Unidos, y se calcula que contribuye con el 50-65% del crecimiento de la productividad en países como Chile y Colombia.

Sin embargo, si bien es cierto que la región tiene una proporción muy alta de su fuerza laboral en microemprendimientos, la proporción que podría ser vector para la transferencia y asimilación de tecnología es muy inferior a la de los países avanzados. En términos de nuevas empresas modernas "registradas" por cada mil personas de 15 a 64 años de edad, ALC (2,5) tiene un desempeño sustancialmente inferior al de Europa y Asia Central (4,2) y Asia Oriental y el Pacífico (6,5). Si nos centramos más en las empresas de base tecnológica, el número de *startups* ha aumentado drásticamente, pero su densidad sigue siendo baja. 1.005 *start-ups* tecnológicas de ALC recaudaron más de US\$1 millón cada una en 2021, junto con una serie de "tecnolatinas" más grandes cuyo valor total creció de US\$7.000 millones a US\$221 en la última década. La región también ha experimentado un aumento dramático de unicornios, con una capitalización de más de 1.000 millones a 52 en 2022 frente a solo cuatro, cinco años antes. Si bien esta es una buena noticia, solo la ciudad de Nueva York alberga 9.000 nuevas empresas tecnológicas por un valor de más de US\$ 189 mil millones y el valor de los unicornios de ALC como porcentaje del PIB es del 1,4%, solo por encima de África.

Por último, incluso entre las empresas modernas, la encuesta FAT sugiere que, en promedio, las empresas que ingresan son relativamente menos productivas en comparación con las empresas establecidas que en los países avanzados, lo que sugiere que la entrada es un impulso menor para el crecimiento. Por lo tanto, es fundamental aumentar la densidad de empresarios de alta calidad que puedan experimentar y aprender sobre posibles nuevas empresas e industrias.

Construir ecosistemas que fomenten de nuevo dicha experimentación, implica centrarse tanto en el entorno operativo -barreras a la inversión, ausencia de mecanismos de financiación y difusión de riesgos para las *startups* y las empresas establecidas, presencia de alternativas menos arriesgadas- como en las características y habilidades de los emprendedores, que van desde las actitudes hasta las habilidades técnicas y administrativas básicas, y hasta las habilidades más difíciles de desarrollar para distinguir buenos proyectos nuevos y gestionar el riesgo y la financiación.

Cada vez hay más evidencia de que se puede avanzar en el aumento de la oferta de empresarios transformadores. La región parte de una desventaja: tanto los débiles fundamentos educativos como la baja densidad de graduados en STEM significan que hay una débil disponibilidad de potenciales emprendedores tecnológicos. Dicho esto, es poco probable que el simple hecho de formar a más ingenieros y científicos conduzca de repente a que la región entre en estos campos. Algunas regiones tienen excelentes programas de ingeniería, la presencia de una multitud de multinacionales de alta tecnología donde la experiencia en el trabajo está disponible, y sin embargo, aún no ha habido una explosión de empresas nacionales de alta tecnología y se habla de factores psicológicos/culturales, habilidades empresariales/gerenciales deficientes, y del costo de oportunidad de dejar empleos de altos ingresos relativamente seguros, como potenciales responsables. El "emprendimiento perdido" de ALC del siglo XX sugiere que si el capital empresarial puede erosionarse a medida que la frontera se mueve, también se puede construir. El mayor determinante para convertirse en un empresario transformador es la crianza y, más específicamente, ser hijo de una o un empresario, por lo tanto, la exposición temprana a la mentalidad empresarial puede ayudar. *Startup Chile* intentó expresamente atraer empresas externas para "cambiar el *chip*" de la población local. El hecho de que muchos de los empresarios que conducen los unicornios hayan estudiado o trabajado en el extranjero sugiere la importancia del aprendizaje de frontera, pero también de la construcción de redes y, en general, de ver nuevas formas posibles de hacer las cosas.

ALC también necesita reducir los costos de la experimentación. Es posible que la proximidad de España a los países fronterizos y la integración con la Unión Europea aceleraran su proceso de aprendizaje y, por tanto, su despegue a mediados del siglo XX. Los costos de la información pueden reducirse en ALC. La conectividad de todo tipo, los estudios en el extranjero y, nuevamente, la proximidad a las universidades e institutos públicos de investigación si están bien diseñados para servir como antenas y proveedores de conocimiento como un bien público, han demostrado ser importantes. Los organismos de transferencia de tecnología suelen facilitar la vinculación de los conocimientos académicos con el sector privado, y las incubadoras y aceleradoras afiliadas intentan institucionalizar los vínculos, proporcionar tutoría y, en general, reducir los costos de entrada.

Pero aparecen varios obstáculos importantes en el entorno propicio, que van desde la falta de capital hasta la falta de mecanismos de apoyo y los impedimentos gubernamentales. El informe de Draghi sobre la innovación europea señala la fuerte regulación gubernamental y las rigideces del mercado laboral como barreras para el emprendimiento, y ALC ocupa un lugar bajo en ambas categorías. Después de África, América Latina es la región más costosa del mundo en términos de procedimientos para la creación y puesta en marcha de una empresa. También ocupa un lugar muy inferior en lo que respecta a las leyes de insolvencia, que desalientan la entrada y el desarrollo de mercados financieros más profundos, en el procedimiento para registrar la propiedad y en los sistemas fiscales que castigan la competitividad global y desalientan la entrada. Las tasas de impuestos corporativos superan las de Asia o la OCDE y el tiempo requerido para cumplir con las obligaciones tributarias es el más alto del mundo: las grandes empresas en Brasil tienen más personal dedicado a los impuestos que a la investigación y desarrollo. Por último, la presencia de firmas incumbentes dominantes puede resultar en barreras de entrada.

V. Propuestas de política para una economía del aprendizaje

El aumento del crecimiento de la productividad y la diversificación a través de la innovación -el uso de nuevas tecnologías, productos y procesos- es la única solución a largo plazo para aliviar la pobreza y promover la movilidad social. En la actualidad existen numerosos recursos disponibles sobre políticas

específicas para fomentar la innovación. Entre ellos, el *Proyecto de Productividad del Banco Mundial* ofrece una serie de informes en los que se detallan las políticas para estimular el crecimiento de la productividad y la innovación: *La paradoja de la innovación: las capacidades de los países en desarrollo y la promesa no realizada de ponerse al día con la tecnología*, así como su libro complementario, *Una guía sobre la política de innovación para hacedores de política: instrumentos para desarrollar capacidades empresariales y acelerar la convergencia tecnológica en los países en desarrollo (A Practitioner's Guide to Innovation Policy: Instruments to Build Firm Capabilities and Accelerate Technological Catch-Up in Developing Countries*, disponible en inglés), ambos ofrecen recomendaciones específicas sobre el desarrollo de capacidades individuales y las políticas de innovación. Más recientemente, *Reduciendo la brecha tecnológica: La adopción tecnológica por parte de las empresas en los países en desarrollo (Bridging the Technological Divide: Technology Adoption by Firms in Developing Countries*, disponible en inglés) ofrece información sobre la transferencia de tecnología per se. El último Informe Mundial de Desarrollo del Banco Mundial sobre *La trampa de los ingresos medios* también proporciona directrices generales sobre cómo utilizar la innovación para el crecimiento en los países en desarrollo. Se remite al lector a estos recursos para obtener más detalles sobre estas políticas.

Esta sección se centra en la adopción de algunos lineamientos generales de política que pueden acelerar el proceso de difusión del conocimiento en los países de América Latina.

1. El crecimiento de la región requiere que los gobiernos vean la política de innovación (y otras políticas industriales y de productividad) como una estrategia más amplia de "aprender a aprender" para identificar y explotar las oportunidades tecnológicas.

El desarrollo es fundamentalmente un proceso de aprendizaje experimental acerca de qué nueva tecnología o idea conduce a una empresa rentable, o a una nueva área de ventaja comparativa nacional. Se trata en esencia de una serie de apuestas informadas, con el riesgo concomitante, que requiere la capacidad de identificar nuevas tecnologías, evaluar su rentabilidad en relación con las alternativas existentes, financiarlas e implementarlas durante un largo periodo de gestación y gestionar el fracaso. Cada paso requiere un conjunto de capacidades tecnológicas y gerenciales, así como una institucionalidad que debe evolucionar a medida que la economía se vuelve más compleja y la frontera tecnológica se desplaza. No basta con que la información fluya libremente, los países deben aprender a aprender experimentando con las oportunidades que presenta. Esto aplica tanto a la mejora de la eficiencia y la calidad de las empresas establecidas, como al cultivo de nuevos participantes sofisticados que puedan aprovechar las nuevas oportunidades tecnológicas. También es fundamental destacar que la innovación para los países en desarrollo se centra menos en proyectos de investigación y desarrollo en la frontera, y mucho más en el aprovechamiento de las oportunidades intrafronterizas que ofrece trabajar con las tecnologías existentes.

2. La política industrial debe ser construcción de capacidades e instituciones que faciliten la identificación, adopción y uso del conocimiento.

Importa menos lo que produces que cómo lo produces. Diseñar un cambio estructural a través de subsidios y protección por sí solo no logró generar dinamismo en el pasado. Estructuras de producción muy similares pueden producir resultados de desarrollo muy diferentes dependiendo de la capacidad de un país para explotar y aplicar el conocimiento disponible. Esto significa que la fijación con misiones inspiradas en disparos al espacio para alterar la estructura productiva de una nación que no se centre en el desarrollo de la "materia oscura" subyacente de las capacidades humanas y las instituciones de apoyo, conducirá a una repetición de las políticas industriales fallidas de décadas anteriores. Más aún, en la persecución del cambio estructural y la entrada en nuevos sectores, el sector privado necesita desarrollar las capacidades y los incentivos para experimentar, ampliando las apuestas exitosas y abandonando rápidamente las que fracasan.

3. Involucrar agresivamente a la economía global del conocimiento

Por mucho que en el pasado fuera posible para los países aprender sobre la marcha y reinventar las tecnologías de vanguardia, hoy no lo es y, por lo tanto, los países deben maximizar sus esfuerzos para aprovechar el conocimiento de frontera. El rejuvenecimiento de las industrias extractivas tradicionales, el aprovechamiento de la Inversión Extranjera Directa o la introducción de nuevas industrias verdes requiere un compromiso activo con las instituciones y empresas de investigación de frontera para transferir tecnologías y crear capacidades. Por el lado de la oferta, esto requiere un acceso a conocimiento que varía desde ser gratuito hasta ser un activo propietario estrechamente protegido. Noruega aprovechó el acceso a sus reservas y China su tamaño de mercado para negociar la transferencia de conocimientos y capacidades. Estas opciones no están al alcance de todos los países, pero cuando sí lo están, el aprendizaje nacional debe formar parte de la negociación. Las plataformas conjuntas de investigación también han contribuido a esta transferencia de conocimientos en el pasado. Sin embargo, igual de importante es garantizar la demanda de estos conocimientos y los obstáculos a esta demanda, ya sean capacidades o problemas en el entorno propicio, deben abordarse tanto como la oferta. Si bien es probable algunos respiros para que las empresas o los sectores trabajen hacia la frontera del conocimiento sean útiles, los altos niveles de protección de longitud indeterminada, como en el pasado, que no tienen como objetivo alcanzar la frontera del conocimiento, fracasarán.

4. El sistema de innovación debe concebirse de manera más amplia que en los países avanzados.

Las externalidades relacionadas con la innovación pueden justificar intervenciones gubernamentales a gran escala, como la de la Agencia de Proyectos de Investigación Avanzada de Defensa (DARPA por su sigla en inglés) en los Estados Unidos, o subsidios a la innovación en general. Sin embargo, la paradoja de la innovación -por qué, a pesar de los muy altos rendimientos esperados de la innovación, tan pocas empresas y países dan prioridad a las inversiones en innovación- sugiere barreras y factores complementarios ausentes en el entorno propicio. Estas carencias van desde mejores talentos técnicos hasta empresarios capaces de llevar las ideas al mercado, pasando por trabajadores capaces de gestionar tecnologías sofisticadas y sectores financieros lo suficientemente profundos para compartir el riesgo, que se suman a distorsiones en el comercio y comportamientos anticompetitivos que reducen los rendimientos esperados de la inversión. Además, estas políticas a menudo se implementan en el contexto de múltiples niveles de protección y distorsiones inducidas por el gobierno y un entorno empresarial costoso que reduce la inversión y limita la asignación de recursos a actividades más riesgosas, especialmente en torno a la innovación. Esto también se traduce en que gran parte de los esfuerzos de investigación y desarrollo se concentran en las instituciones públicas. Por ejemplo, la investigación y el desarrollo brasileños son relativamente altos para los estándares latinoamericanos, pero ineficientes en el desarrollo de nuevo crecimiento. Por lo tanto, la concepción de los sistemas nacionales de innovación debe extenderse más allá de las fallas de mercado relacionadas con la innovación estándar, a todos los mercados de factores relacionados y a las barreras a la experimentación.

5. Entonces, el progreso continuo en las reformas favorables al buen funcionamiento del mercado sigue siendo una política de innovación central.

Esto significa, en la práctica, que el alcance de los Sistemas Nacionales de Innovación que los responsables de la formulación de políticas deben tener en mente es mucho mayor que en los países avanzados y debe incluir todo lo que afecta a la acumulación de todas las formas de capital —físico, humano, y de conocimiento— y sus mercados de apoyo. Lo que parece un problema de innovación, como una baja tasa de inversión en investigación y desarrollo, puede reflejar barreras para la acumulación de otros factores, incluido el capital físico y humano, o la ausencia de mercados o factores complementarios. Lo que parece un problema de innovación, como una baja tasa de inversión en I+D, puede reflejar estas barreras más

generales. El apoyo al acceso a los mercados extranjeros y el aumento de la competencia aumentan la demanda de acumulación de conocimientos; garantizar la estabilidad y claridad de las reglas de juego facilita la inversión durante los largos períodos de gestación que caracterizan la innovación; hacer más rápidos y transparentes los procesos de insolvencia facilita el desarrollo de mercados para financiar inversiones y fomenta la toma de riesgos; diseñar regulaciones del mercado laboral que protejan a los trabajadores y al mismo tiempo faciliten la adopción de nuevas tecnologías; reestructurar los sistemas tributarios para que promuevan la equidad y al mismo tiempo trasladen la carga de tributación sobre la experimentación y la inversión hacia la riqueza, se encuentran entre las reformas que alentarían la acumulación de todo tipo, y tal vez de conocimiento.

6. La competencia y las capacidades son complementarias.

Dicho esto, el fomento de la competencia y las capacidades son políticas complementarias. Tanto o más importante que la oferta de conocimiento tecnológico es la demanda del mismo por parte de las empresas. Sin la necesidad de competir, no hay incentivos para innovar, y los subsidios a la innovación están empujando una cuerda. Pero la competencia sin capacidades empresariales de frontera conducirá a la contracción tanto de la innovación como de la producción. América Latina necesita más competencia, pero también construir las capacidades para generar y garantizar los efectos de crecimiento de la competencia.

7. El financiamiento es un factor complementario necesario de las capacidades de las empresas establecidas y de las empresas que están ingresando, pero también está impulsado por ellas.

El crecimiento es, por su naturaleza, un proceso continuo de hacer apuestas informadas sobre nuevos procesos, productos y tecnologías y, por lo tanto, los Sistemas Nacionales de Innovación debe centrarse en los mecanismos para gestionar el riesgo. La profundización de los sectores financieros de la región es fundamental para financiar buenas empresas innovadoras y diversificar el riesgo. Pero este también es un proceso de aprendizaje. Los bancos deben adquirir la capacidad de evaluar proyectos riesgosos. El capital de riesgo tiene que ver también con la gerencia del riesgo -el apoyo para gestionarlo y para trazar la estrategia de las empresas de alto riesgo- y, por lo tanto, no puede ser fácilmente emulado por los programas de crédito de los gobiernos. Por el lado de la demanda, las empresas con mayores capacidades suelen verse menos limitadas por el financiamiento.

8. No hay atajos en la construcción de capital humano de todos los niveles.

El aprovechamiento de las oportunidades tecnológicas no se da de forma natural, sino que se efectúa de la mano de agentes con capacidades matemáticas, técnicas, de ingeniería y de gerencia fundamentales. ALC necesita abordar enérgicamente sus déficits en todo el espectro de capital humano, alineándolos con las necesidades del sector privado emergente. La escasez de habilidades básicas de lectura y matemáticas en el nivel primario y secundario impide el crecimiento de las empresas existentes, pero también implica una reserva reducida de talentos a los que recurrir para producir científicos y empresarios de alta calidad. La escasez de programas de ciclo corto del tipo "*junior college*" implica una escasez perenne de trabajadores técnicos. Los programas de capacitación de los trabajadores deben diseñarse con incentivos para garantizar la calidad y la alineación con las necesidades de la industria. La educación superior necesita desarrollar habilidades técnicas y gerenciales más sólidas, incluidos programas de extensión gerencial que proporcionen información que permita comparar en términos relativos la calidad gerencial y la proximidad de las empresas a la frontera tecnológica. Esto también requiere cambiar lo que se enseña y cómo se enseña. Las escuelas de ingeniería innovadoras están proporcionando un modelo para estos cambios, incluida la incorporación de trabajo externo en los planes de estudio.

En particular, ALC necesita aumentar la densidad de ingenieros transformacionales. Los emprendedores mismos pueden ser "hechos", pero su cultivo es una combinación que se comprende poco de actitudes

culturales y psicológicas, sistemas educativos, estudios en el extranjero, programas de tutoría, capacitación universitaria en emprendimiento y simplemente experiencia. Construir el ecosistema que apoyaría su surgimiento y garantizaría su florecimiento requiere un enfoque integrado e iterativo. Centrarse exclusivamente en el financiamiento, o en la creación de incubadoras o en la atracción de Inversión Extranjera Directa ancla, probablemente no dé resultados, mientras falten los ingredientes complementarios

9. Fortalecer las instituciones públicas y privadas que apoyan el aprendizaje.

Se requiere un esfuerzo sostenido de reforma para mejorar la tercera misión de las universidades: hacer avanzar a la sociedad a través del desarrollo y la transferencia de conocimientos. Volúmenes como *Las universidades como motores del desarrollo* exploran cómo, en muchos sentidos menos celebrados que Silicon Valley, las universidades han desempeñado el papel no solo de identificar y adaptar tecnologías al contexto local, sino también de servir como semilleros de nuevas empresas y sectores. Mientras que en los Estados Unidos, universidades como Berkeley o MIT comenzaron con esta misión en su ADN, en otros países, alejarse de la visión histórica las universidades como torres de marfil separadas del sector productivo ha requerido tanto un cambio de *chip* como, a menudo, cambios sustanciales en los incentivos para colaborar con el sector privado.

Del mismo modo, una importante agenda de reforma es aclarar el papel de las instituciones de investigación financiadas con recursos públicos como proveedoras de bienes públicos en la identificación y facilitación de la difusión de nuevas tecnologías, y asegurar declaraciones de misión e incentivos que garanticen la calidad y la alineación con las necesidades del sector privado. Los avances en ambos frentes pueden garantizar que los escasos recursos de innovación, que a menudo se filtran en gran medida a través de las instituciones académicas, se dirijan a apoyar a las empresas y los sectores a ser más competitivos a nivel global. Dado que estas instituciones, por su naturaleza, suelen estar fundamentalmente menos orientadas hacia el mercado, el gasto público debe diseñarse para fomentar la colaboración: Los beneficios tributarios o los subsidios a las empresas, así como las becas de investigación a las universidades pueden ser menos efectivas que los programas de becas o subvenciones con contrapartida bien diseñados.

10. Invertir en una mejor gobernanza

Dado que la innovación requiere intervenciones gubernamentales para remediar fallas, supervisar las instituciones que no son de mercado y, en general, guiar el proceso de adquisición de capacidad nacional de aprendizaje, la política pública será a fuerza también un proceso de experimentación de largo plazo que requiere el fortalecimiento de las capacidades del gobierno. Varias buenas prácticas guían este proceso:

1. *Justificación y diseño de la política.* La extrapolación de la experiencia de otros países es informativa de manera gruesa, pero al final, los países y las regiones subnacionales requieren un análisis más matizado de las fallas del mercado local de los factores/mercados faltantes que están impidiendo la innovación. Un ejemplo es Guadalajara, donde los principales actores del ecosistema están llevando a cabo análisis conjuntos para comprender cómo aprovechar mejor la presencia de empresas ancla de alta tecnología, para generar emprendimientos de alta tecnología y por qué esto sigue siendo difícil de conseguir. El complemento de la experimentación con nuevas políticas es asegurar una evaluación continua que asegure el gasto efectivo de los recursos públicos y el diseño óptimo de las iniciativas. Idealmente, cada programa incluiría un componente de evaluación de impacto, así como un análisis de costo-beneficio para saber si el programa logra los objetivos previstos, y a qué costo. Por su mera existencia, estas evaluaciones pueden crear una cultura de responsabilidad y aprendizaje, y pueden ayudar a desarrollar las capacidades necesarias para el diseño y la implementación exitosa de la próxima generación de programas.

2. *Eficacia de la implementación.* Como en todos los sectores del gobierno, es necesario mejorar las capacidades de diagnóstico y de implementación. Una política innovadora óptima es necesariamente

también un proceso de ensayo y error que requiere una evaluación para aprender de la experiencia. La iniciativa del Banco Mundial sobre Análisis Gubernamental ofrece una estrategia para utilizar los sistemas de información existentes con el fin de mejorar el funcionamiento de los gobiernos.

3. *Coherencia de las políticas en los Sistemas Nacionales de Innovación.* Los recursos de innovación de ALC a menudo están dispersos entre agencias, lo que lleva a iniciativas fragmentadas y con fondos insuficientes. Herramientas como las Revisiones de Gasto Público en innovación proporcionan un mapa del gasto en innovación y sugerencias para la consolidación y la eficiencia. En términos más generales, el gobierno debe supervisar el funcionamiento del *sistema*: comprender las interacciones de las diferentes políticas para garantizar su coherencia, mapear las brechas en los factores complementarios necesarios. Por ejemplo, los países de Europa y Asia Central están empezando a adoptar las normas de la Unión Europea sobre ayudas estatales para proyectos de investigación y desarrollo que proporcionen un marco para evaluar el impacto de los grandes programas de subsidios en la economía y sus posibles efectos en otras empresas.

4. *Se necesita predictibilidad de la política y coherencia el tiempo.* Se necesita tiempo para construir economías de aprendizaje, y esto es imposible de hacer cuando los objetivos de la política y las instituciones cambian radicalmente en cada ciclo político. Los países deben esforzarse por lograr un consenso político sobre la necesidad de desarrollar capacidades nacionales de aprendizaje y sobre las reformas necesarias en un horizonte de varias décadas, para lograrlo.