Las tareas pendientes de la Argentina: todo converge, menos la tecnología

RICARDO HAUSMANN



Ricardo Hausmann
Fundador y director del Growth Lab de la Universidad de Harvard, uno de los centros de investigación sobre crecimiento económico y desarrollo más prestigiosos e influyentes del mundo, y ocupa la cátedra Rafik Hariri de Práctica de Economía Política Internacional en la Harvard Kennedy School. Es doctor en Economía por la Universidad de Cornell.

Resumen ejecutivo

En 1960, la Argentina era siete veces más rica que Corea del Sur. Hoy Corea es más de dos veces y media más rica. El autor propone mirar más allá de la macro: estabilizar es indispensable, pero no alcanza.

La Argentina alcanzó a Estados Unidos en salud, demografía, educación universitaria, urbanización y capital. Aun así, su PIB per cápita cayó del 39% al 20% del estadounidense. Si todo convergió menos el ingreso, lo que se quedó atrás es la tecnología: las patentes per cápita son el 1% de las de EE.UU. y las empresas ejecutan solo el 19% de la I+D, contra el 74% en la OCDE.

Corea hizo el camino inverso: sus empresas innovaron primero para resolver problemas productivos y la ciencia llegó después. La Argentina impulsó la ciencia sin que llegara a la producción.

¿Se equivocan las empresas argentinas al invertir tan poco? No. El país no tiene una "caja negra" que convierta dinero en innovación, sino un "hueco negro" que se lo traga. Nadie invierte porque no hay caja, y no hay caja porque nadie invierte. Salir de esa trampa exige universidades que funcionen para resolver problemas de las empresas y empresas que aprendan a contratar I+D. La Argentina tiene que convertir conocimiento en producción, con el gobierno acompañando y las empresas liderando.

Más allá de la macro

Los países de América Latina se dividen en dos grupos: los que arreglaron su macroeconomía en los años noventa y se volvieron, macroeconómicamente, aburridos, y aquellos donde la macro todavía domina. Venezuela, mi país, está en el segundo grupo; la Argentina también. Y cuando la macro domina, no deja ver. Todo el debate público gira alrededor del déficit fiscal, del banco central, del tipo de cambio y del acceso a los mercados, y ese debate es importante: la eliminación del déficit, un banco central que no esté quebrado, el regreso a los mercados financieros internacionales y un costo de capital más bajo son condiciones necesarias para cualquier cosa que venga después. Pero conviene tener claro qué ocurre cuando se logran. El país pasará a parecerse a Chile, a Perú o a México —países que ya no aparecen en las noticias por su macro—, y esos países no crecen. Los países "normales" de América Latina crecen al dos por ciento. Estabilizar es indispensable; no es el final del cuento.

Quiero, entonces, mirar más allá de la niebla macroeconómica y hacer un ejercicio de *benchmarking* de la Argentina contra la lógica clásica del desarrollo, ver qué aprendemos y después hacerle doble clic a lo aprendido.

La lógica del desarrollo

El proceso de desarrollo de largo plazo puede pensarse como un círculo virtuoso. El mundo arrancó hace doscientos años con tasas de fecundidad y de mortalidad altísimas y una población que no crecía. En algún momento mejoró la salud pública, cayó la mortalidad infantil y los padres dejaron de necesitar muchos hijos para que algunos sobrevivieran: una o dos generaciones después, cayó la fecundidad. Esa transición demográfica abre una ventana

de oportunidad —el llamado bono demográfico— porque hay más adultos por niño y menos dependientes por trabajador. Con menos hijos en casa, ambos padres pueden trabajar, y sube la participación laboral femenina. Con dos ingresos y menos hijos es más fácil invertir en la educación de cada uno, incluidas las hijas, lo que a su vez eleva el costo de oportunidad de quedarse en casa y refuerza la participación femenina. Más educación va de la mano con más urbanización, porque los retornos a la educación son mayores en las ciudades, que son el mecanismo que inventamos para acortar distancias y juntar cabezas. Más trabajadores per cápita, más urbanización y más educación facilitan la adopción tecnológica; todo eso lleva a mayores ingresos, y con mayores ingresos se puede mejorar la salud. El círculo se cierra.

Esta descripción tiene una contraparte contable. El PIB per cápita es, por definición, el valor agregado dividido por la población, y eso puede descomponerse en tres factores: la proporción de la población que está en edad de trabajar, que depende de la transición demográfica; la proporción de esa población que efectivamente trabaja, que depende sobre todo de la participación laboral femenina; y el valor agregado que genera cada trabajador. La productividad de cada trabajador, en la visión más clásica, depende a su vez de cuánta educación tiene, con cuánto capital trabaja y con qué tecnología lo hace. Nada de esto es economía; es contabilidad. Pero la contabilidad tiene una virtud: nos dice qué medir.

Como las variables se miden en unidades tan dispares —hijos por mujer, años de vida, porcentajes de matrícula—, voy a expresar cada una como porcentaje del valor de Estados Unidos en el mismo año. Estados Unidos es la frontera; cien es la frontera. Lo que sigue es un *benchmarking* de la Argentina contra esa frontera y, para mostrar que el problema es compartido, de América Latina en su conjunto.

TODO CONVERGE, MENOS EL INGRESO PER CÁPITA
Cada variable como % del nivel de EEUU

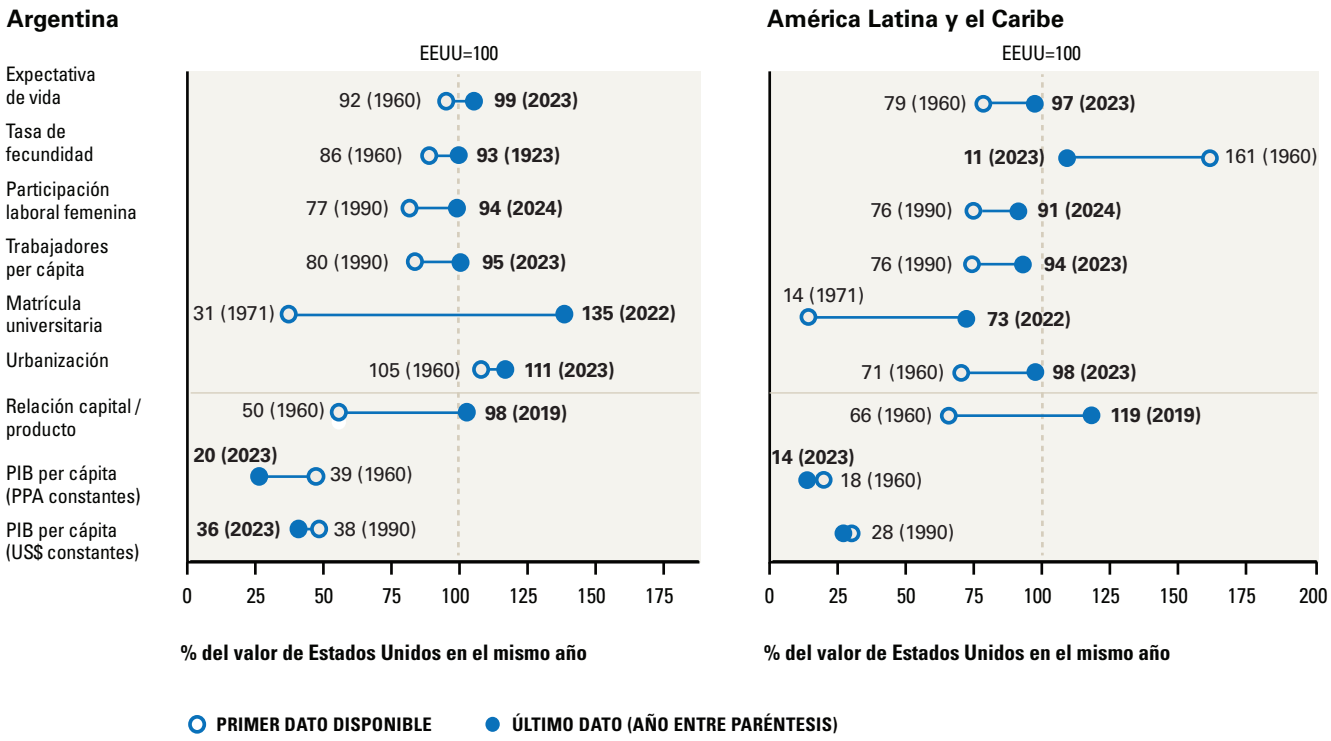


GRÁFICO 1

Todo converge, menos el ingreso per cápita. Argentina y América Latina y el Caribe: cada variable como porcentaje del valor de Estados Unidos en el mismo año, primer y último dato disponibles.

Fuente: Banco Mundial, WDI; relación capital/producto de Penn World Table 10 (para América Latina, agregado de 20 países). Elaboración propia. PIB per cápita en US$ constantes de 2015 y en PPA a precios constantes de 2021.

Convergencia en múltiples dimensiones

Empecemos por la salud. La expectativa de vida en la Argentina era el 92 por ciento de la estadounidense en 1960 y es el 99 por ciento hoy; la de Chile ya supera a la de Estados Unidos. Para todos los efectos prácticos, la brecha de salud se cerró. En fecundidad ocurrió lo mismo, y con creces: la Argentina tiene hoy menos hijos por mujer que Estados Unidos, que a su vez está por debajo de la tasa de reposición. Si la población argentina no cae es, en buena medida, gracias a la inmigración. La participación laboral femenina pasó del 77 al 94 por ciento del nivel estadounidense entre 1990 y 2024, y los trabajadores per cápita —la fuerza laboral dividida por la población, que resume la transición demográfica y la participación— del 80 al 95 por ciento. (GRÁFICO 1)

En educación universitaria la brecha no solo se cerró: se cerró con margen. La tasa bruta de matrícula terciaria de la Argentina era

14%

ERA LA RELACIÓN ENTRE EL PBI PER CÁPITA
de Corea respecto de Argentina en 1960.

260%

ES LA RELACIÓN ENTRE EL PBI PER CÁPITA
de Corea respecto de Argentina en la actualidad.

el 31 por ciento de la estadounidense en 1971 y es el 135 por ciento en 2022. Una proporción mayor de la cohorte en edad universitaria está en la universidad en la Argentina que en Estados Unidos. Se dirá que mucha gente entra y nunca sale, que la tasa de graduación es baja —y es cierto—, pero esa es harina de otro costal. La tasa de urbanización está por encima de la estadounidense desde 1960. Y la relación capital-producto, que mide la profundidad del capital, pasó de la mitad del nivel de Estados Unidos en 1960 a prácticamente el cien por ciento en 2019 según las Penn World Tables; en Chile y en México está por encima.

El panel derecho del gráfico 1 muestra que esto no es una peculiaridad argentina. América Latina y el Caribe en su conjunto pasó del 79 al 97 por ciento de la expectativa de vida estadounidense, redujo su fecundidad relativa de 161 a 111, elevó la participación femenina del 76 al 91 por ciento, la matrícula universitaria del 14 al 73 por ciento y la urbanización del 71 al 98 por ciento, y tiene hoy una relación capital-producto superior a la de Estados Unidos. Demografía, salud, educación, empoderamiento femenino, trabajadores per cápita, urbanización, profundidad del capital: todo converge.

Menos el PIB per cápita

Y aquí viene el problema. Si se cierran todas las brechas que son el fundamento del desarrollo, la brecha de ingresos tendría que haberse cerrado también. No se cerró, ni muestra ninguna tendencia a cerrarse. El PIB per cápita argentino, medido en dólares constantes, era el 39 por ciento del estadounidense en 1960 y es el 20 por ciento en 2023. Medido a paridad de poder adquisitivo, que corrige por el menor costo de vida, el número es más benigno —36 por ciento— pero tampoco converge: era 38 por ciento en 1990. Para América Latina en su conjunto la historia es idéntica: 18 por ciento en 1960, 14 por ciento hoy. (GRÁFICO 2)

EN 1960 ARGENTINA ERA SIETE VECES MÁS RICA QUE COREA; HOY COREA ES 2,6 VECES MÁS RICA QUE ARGENTINA
PIB per cápita en US$ constantes de 2015, como % del de Estados Unidos en el mismo año, 1960-2025

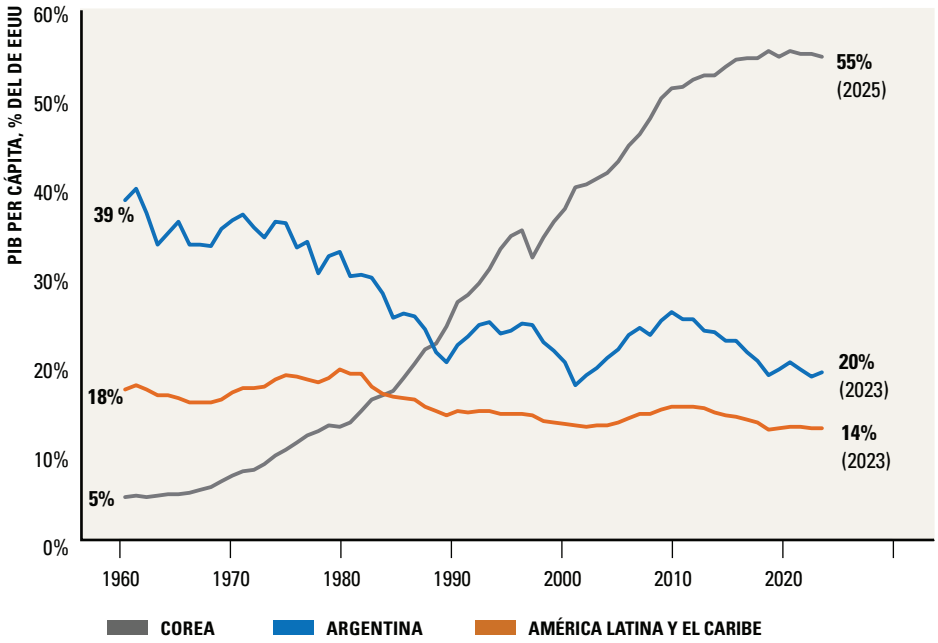


GRÁFICO 2

PIB per cápita como porcentaje del de Estados Unidos, 1960–2023 (US$ constantes de 2015): Argentina, América Latina y el Caribe y Corea del Sur.

Fuente: Banco Mundial, World Development Indicators (NY.GDP.PCAP.KD). América Latina y el Caribe = agregado del Banco Mundial.

Elaboración propia

Es tentador atribuirlo todo a la macro argentina. Pero Chile y México, que son grado de inversión y llevan décadas de estabilidad, tampoco convergen. Sería buenísimo que la Argentina se convirtiera en un país macroeconómicamente aburrido; el problema que quiero discutir, sin embargo, no parece estar tan relacionado con eso. El gráfico 2 agrega a Corea del Sur a la comparación, y a ella volveré: en 1960 la Argentina era unas siete veces más rica que Corea; hoy Corea es más de dos veces y media más rica que la Argentina en dólares constantes, y casi el doble a paridad de poder adquisitivo. Ese vuelco de la tortilla ocurrió en el lapso de mi vida y, mirando a la audiencia de Techint, en el de la vida de muchos de los presentes.

Entonces, divergió la tecnología

Volvamos a la contabilidad. Si el PIB per cápita es trabajadores per cápita por educación por capital por tecnología, y los tres primeros

> “La tecnología debería ocupar en la conversación nacional un lugar mucho más central del que ocupa.”

convergieron mientras el producto no lo hizo, la conclusión es una necesidad matemática, no una hipótesis: divergió la tecnología. Y divergió tan rápido que compensó el cierre de todas las demás brechas.

Lo que me sorprende es que voy a los países de América Latina y me hablan de todo menos de tecnología. De impuestos, de regulación, de tipo de cambio, de costo laboral. De tecnología, nunca. Y, sin embargo, las cosas que andan bien en la Argentina andan bien gracias a la tecnología —el boom de la soja es un ejemplo— y las que andan mal, andan mal en parte porque, sin desarrollo tecnológico, no hay ingresos, no hay impuestos y toda la política se vuelve más complicada. La tecnología debería ocupar en la conversación nacional un lugar mucho más central del que ocupa.

La divergencia tecnológica es, además, teóricamente desconcertante. La teoría del crecimiento endógeno por la que Paul Romer recibió el Premio Nobel sostiene que la tecnología son ideas, y que las ideas son difíciles de parir, pero fáciles de copiar: si yo me tomo este vaso de agua, usted no puede tomárselo, pero si yo uso el teorema de Pitágoras, eso no le impide a usted usarlo. Esa es una buena teoría de por qué los países de la frontera no crecen más rápido —los incentivos para inventar son débiles—, pero implica que los que vienen detrás deberían copiar y alcanzar. Copiar es como leer;

inventar es como escribir; y el mundo escribe más lento de lo que lee. ¿Cómo es posible, entonces, que el mundo esté escribiendo más rápido de lo que nosotros somos capaces de leer? Algo falla en la teoría.

Letras y palabras

Con mis colegas del Growth Lab de Harvard he desarrollado una respuesta distinta, la teoría de la complejidad económica, que parte de una idea simple: el factor fundamental de la producción es saber hacer lo que uno va a hacer. El conocimiento que importa no son ideas codificadas sino capacidades, un *know-how* tácito que toma mucho tiempo acumular. Harvard ofrece a sus estudiantes de pregrado más de tres mil cursos; un título son ocho semestres de cinco cursos, cuarenta en total. Cuarenta de tres mil. El conocimiento humano creció muchísimo más que el tiempo que tenemos para aprenderlo, de modo que la única forma de usarlo es poner distintos conocimientos en distintas cabezas y después juntar las cabezas. Esa es una de las razones profundas por las cuales hay tráfico en las ciudades: las ciudades se inventaron para juntar cabezas. En Techint hay gente que sabe de contabilidad, de finanzas, de reducción directa, de tubos; para hacer un tubo de acero hace falta que todos ellos cooperen.

La metáfora que uso es el Scrabble. Cada capacidad es una letra; los productos son palabras que se forman juntando letras; los lugares tienen subconjuntos del abecedario, y pueden hacer las palabras para las cuales tienen las letras. De ahí se siguen dos predicciones. Los lugares con muchas letras pueden hacer muchas palabras —están diversificados— y pueden hacer palabras largas, que se hacen en pocos lugares; los lugares con pocas letras hacen pocas palabras y solo las cortas, que hace todo el mundo. Llamamos ubicuidad de un producto al número de países que lo hacen. Con la diversificación de los países y la ubicuidad de sus productos, ambas

> “El conocimiento que importa no son ideas codificadas sino capacidades, un *know-how* tácito que toma mucho tiempo acumular.”

observables en los datos de comercio, se puede inferir cuántas letras tiene cada país, aunque las letras no se vean. Ese es el Índice de Complejidad Económica.

El índice dice que la Argentina tiene más letras que Bolivia o Perú, pero muchas menos que Estados Unidos, y que su complejidad relativa no sube: baja, como en Chile, mientras en México está estancada. Relativo al abecedario que hay en el mundo, la Argentina se está quedando con una porción cada vez más chiquita. El paquete exportador lo confirma: está dominado por productos basados en recursos naturales, con algo de vehículos y de acero, y los productos nuevos que la Argentina incorporó con ventaja comparativa en los últimos doce años —tubos de acero de gran diámetro, vidrio flotado, melaza— representan menos del 0,2 por ciento de las exportaciones de 2024. La falta de esfuerzo innovador se nota en la falta de cambio en lo que el país sabe hacer.

El ecosistema de innovación

Miremos el ecosistema de innovación con la misma vara. (GRÁFICO 3) La Argentina tiene universidades del tamaño relativo de las estadounidenses, pero en publicaciones científicas per cápita está en el 15 por ciento de Estados Unidos —Chile está en el 34— y aunque

LA BRECHA UNIVERSITARIA SE CERRÓ; LA BRECHA DE INNOVACIÓN NO SE MUEVE. COREA HIZO LO CONTRARIO
Cada indicador como % del nivel de EEUU.

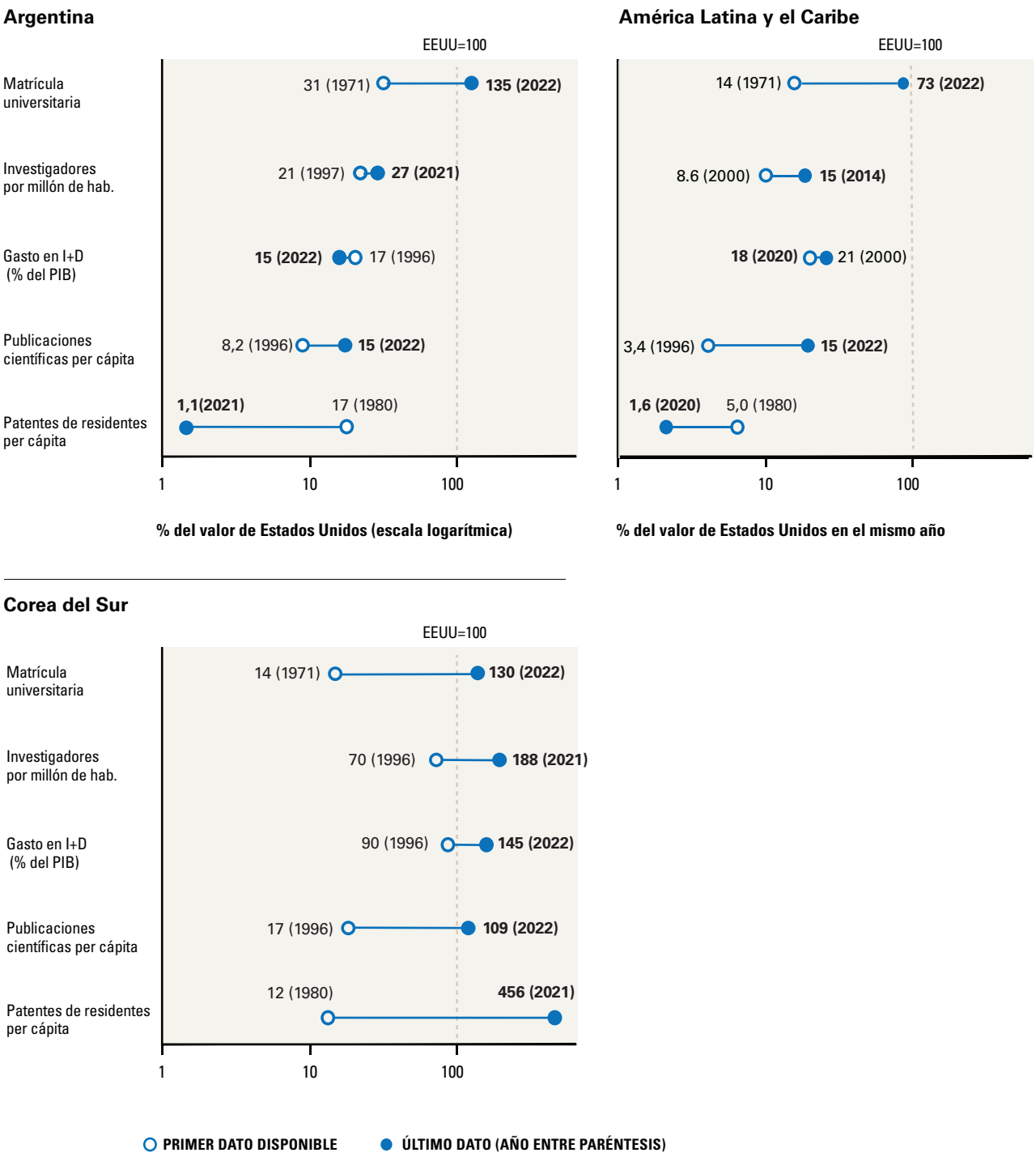


GRÁFICO 3

El ecosistema de innovación como porcentaje de Estados Unidos: matrícula universitaria, investigadores, gasto en I+D, publicaciones científicas y patentes, para Argentina, América Latina y el Caribe y Corea del Sur (escala logarítmica).
Fuente: Banco Mundial, WDI (matrícula bruta terciaria; investigadores en I+D por millón; gasto en I+D como % del PIB; artículos en revistas científicas y técnicas por millón; solicitudes de patentes de residentes por millón). América Latina y el Caribe = agregado del Banco Mundial. Elaboración propia.

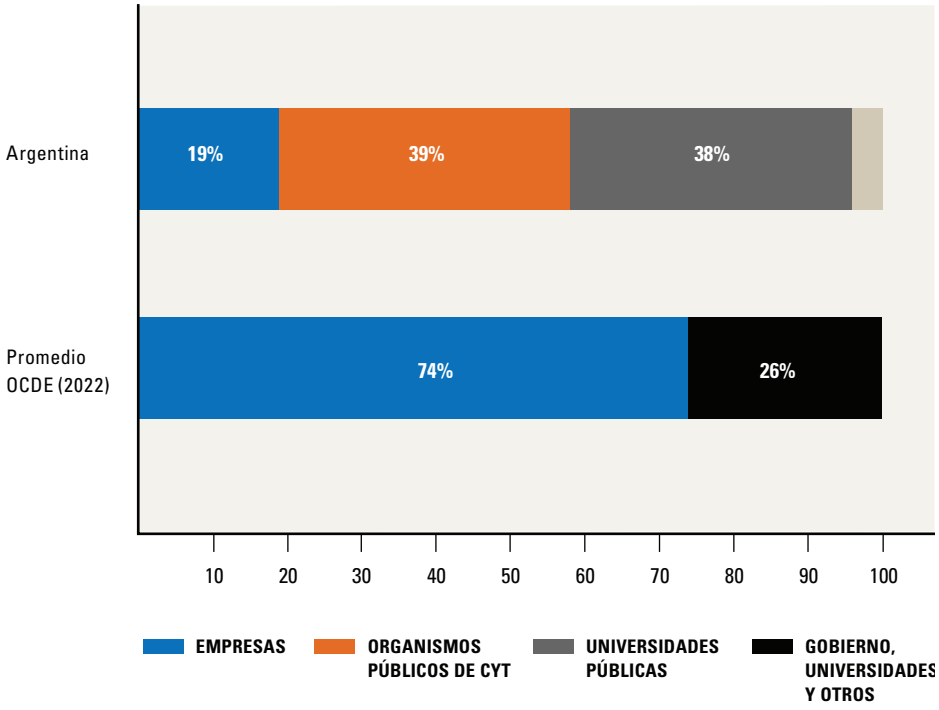
la brecha se cierra, se cierra lentamente: era el 8 por ciento en 1996. En patentes de residentes per cápita la Argentina está en el 1 por ciento de Estados Unidos, y está ahí porque venía del 17 por ciento en 1980 y del 8 en 1990. En patentes, la Argentina ha estado divergiendo. El gasto en investigación y desarrollo como proporción del PIB es el 15 por ciento del nivel estadounidense —0,55 por ciento del producto en 2022, según el Ministerio de Ciencia, contra más de 3,5 por ciento en Estados Unidos— y los investigadores por millón de habitantes son el 27 por ciento. En síntesis: la Argentina cerró la brecha universitaria, cierra lentamente la brecha científica, y la brecha en patentes no se mueve o, si algo, se mueve hacia atrás. América Latina en conjunto muestra el mismo patrón: 73 por ciento en matrícula universitaria, 15 en publicaciones, 18 en gasto en I+D y menos de 2 por ciento en patentes, que en 1980 eran 5. Esto es mal de muchos. Que nadie se consuele con eso. (GRÁFICO 4)

GRÁFICO 4

Quién ejecuta la I+D: distribución del gasto en investigación y desarrollo según sector de ejecución, Argentina (2022) y promedio de la OCDE (2022).
La I+D total argentina fue 0,55% del PIB en 2022; la ejecutada por empresas, cerca de 0,11% del PIB

Fuente: MINCyT, "Investigación y desarrollo en Argentina, año 2022" (dic. 2023); OCDE, Main Science and Technology Indicators, marzo 2024.

¿QUIÉN EJECTURA LA I+D? EN ARGENTINA, EL SECTOR PÚBLICO; EN LA OCDE, LAS EMPRESAS
Distribución del gasto en I+D según sector de ejecución (% del total).



0,1%

DEL PBI

es la inversión en I+D empresarial en la Argentina.

2,7%

DEL PBI

es la inversión en I+D empresarial en EE.UU.

Hay un detalle adicional que agrava el diagnóstico: quién hace la I+D. En los países de la OCDE, las empresas ejecutan el 74 por ciento del gasto en investigación y desarrollo; en la Argentina, el 19 por ciento. Más de dos tercios lo ejecutan los organismos públicos de ciencia y las universidades públicas. La I+D empresarial argentina equivale a cerca del 0,1 por ciento del PIB, contra alrededor del 2,7 por ciento en Estados Unidos: apenas un 4 por ciento del nivel estadounidense. Y casi la mitad de esa I+D empresarial son ensayos clínicos que laboratorios farmacéuticos extranjeros financian desde sus casas matrices. Lo mismo se ve en las patentes. Quienes más patentan en la Argentina son el CONICET, el INTA, YPF a través de Y-TEC, la Comisión Nacional de Energía Atómica y las universidades de La Plata, Buenos Aires y el Litoral; Tenaris aparece en el octavo lugar, seguida de Bioceres y Biosidus. En la Argentina patenta el sector público. Eso quiere decir que la brecha del sector privado es más grande que la brecha total: un décimo del esfuerzo con un centésimo de los resultados.

¿Es este el orden natural? Comparemos con Corea

Uno podría pensar que esta es la secuencia normal: primero se cierra la brecha universitaria, después la científica y, al final de la cola, la de patentes. Pues resulta que el mundo no es así, o no tiene por qué serlo. Corea del Sur tiene hoy una matrícula universitaria relativa similar a la argentina —130 por ciento del nivel estadounidense—, pero en publicaciones científicas per cápita ya superó a Estados Unidos, y en patentes de residentes per cápita está en el 456 por ciento del nivel estadounidense, contra el 1 por ciento argentino: más de doscientas veces más patentes per cápita. Corea tiene siete veces más investigadores por millón que la Argentina —el doble que Estados Unidos— e invierte en I+D más de nueve veces más como proporción del PIB. Pero como genera más de doscientas veces más patentes, produce varias decenas de

DOS ÓRDENES DISTINTOS: COREA CERRÓ PRIMERO LA BRECHA DE PATENTES; ARGENTINA, LA UNIVERSITARIA
Matrícula terciaria bruta, artículos científicos por millón y solicitudes de patentes residentes por millón, como % de EE.UU., 1980-2022

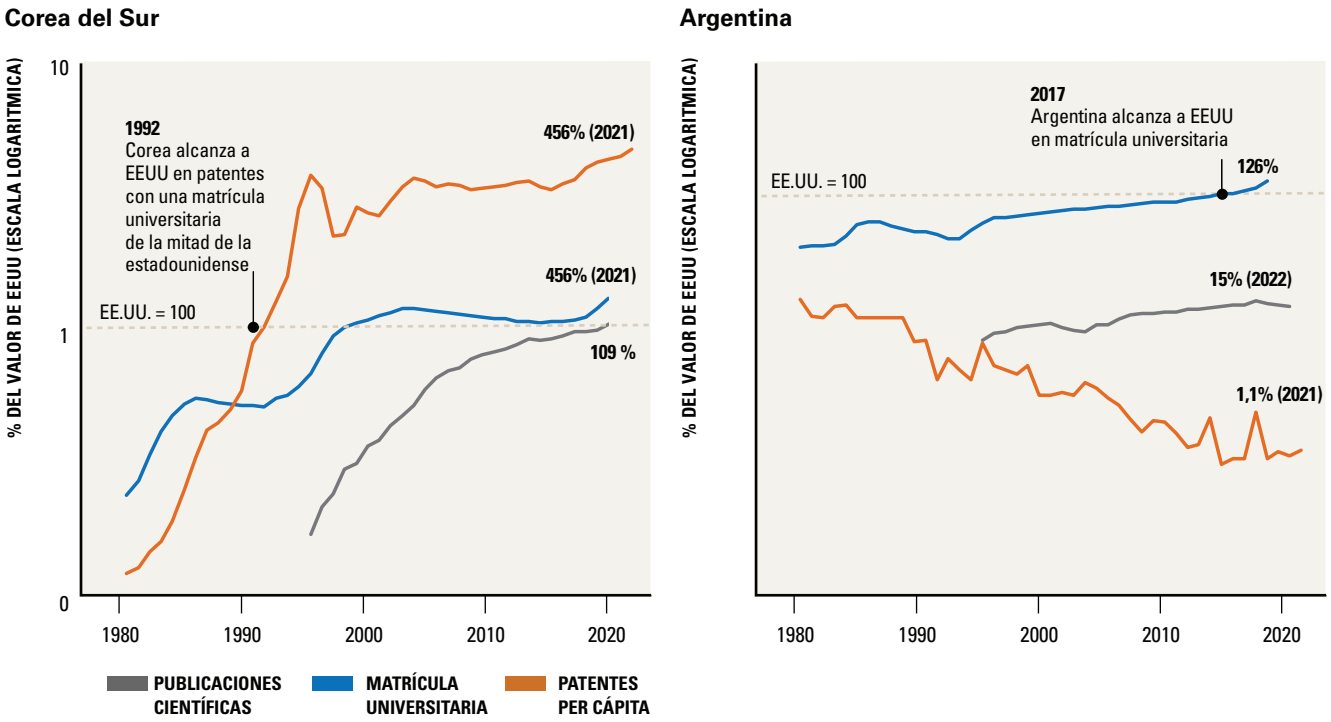


GRÁFICO 5

Dos órdenes distintos para cerrar brechas: Corea del Sur y Argentina, 1980–2022. Matrícula universitaria, publicaciones científicas y patentes per cápita como porcentaje de Estados Unidos (escala logarítmica)

Fuente: MINCyT,Banco Mundial, World Development Indicators. Elaboración propia.

veces más patentes por investigador. No es solo un problema de escala del esfuerzo; es un problema de productividad del esfuerzo. (GRÁFICO 5)

Lo más importante, sin embargo, es el orden en que Corea cerró sus brechas. Corea alcanzó a Estados Unidos en patentes per cápita en 1992, cuando su matrícula universitaria era la mitad de la estadounidense —muy inferior a la argentina de hoy— y cuando en publicaciones científicas estaba, todavía a mediados de los noventa, por debajo del 20 por ciento. La brecha universitaria la cerró a fines de los noventa, y la científica recién en 2020. Es decir, Corea hizo exactamente lo contrario de lo que nosotros consideramos intuitivamente natural: patentes primero, universidad después y ciencia al final. Empezaron por investigación aplicada para resolver los retos de su aparato productivo; las cosas que querían hacer para mejorar sus productos generaron la base de innovación, y sobre esa base construyeron después la ciencia.

> “El esfuerzo coreano fue liderado por sus grandes conglomerados, los *chaebol*, con apoyo universitario y del gobierno, pero liderado por las empresas.”

Si uno se imagina un túnel que conecta la ciencia con la producción, pasando por la tecnología y la innovación, Corea —como Japón antes y China después— cavó el túnel empezando por el lado de la producción. Nosotros quisimos cavarlo desde el lado de la ciencia, y ese túnel no llega a ninguna parte. Cerramos primero la brecha universitaria, avanzamos en la científica y no mostramos ningún dinamismo en la de patentes. Y cuando les decimos a nuestros científicos que serán evaluados por sus publicaciones en revistas internacionales —una métrica razonable de calidad—, los desviamos de los problemas productivos de sus propios países para que contribuyan a una agenda de investigación que no se fijó nacionalmente. Esa forma de organizar la ciencia tiende a divorciarla de las necesidades del país.

El esfuerzo coreano fue liderado por sus grandes conglomerados, los *chaebol*, con apoyo universitario y del gobierno, pero liderado por las empresas. No empezaron con *startups* y capital de riesgo al estilo de California, que es muy *cool* pero que muy pocos lugares han logrado replicar; empezaron con sus empresas grandes, que se diversificaron hacia nuevas actividades. Es mucho más fácil para una empresa grande existente usar su flujo de caja para invertir en I+D: tiene el tiempo, la paciencia y la capacidad de leer el horizonte. Por eso el gasto en I+D está en todas partes sesgado hacia las empresas grandes. Quiénes patentan en Corea lo dice todo: Samsung Electronics, LG Electronics, Hyundai, SK Hynix,

LG Display, Samsung Display, LG Chem, Samsung SDI, POSCO; entre los diez primeros hay un solo instituto público. Patentan porque esa capacidad de innovación es lo que les da supremacía en el mercado: Samsung, valuada en más de un billón de dólares, está metida en los chips y las memorias que usa la inteligencia artificial. Corea exporta productos avanzados y sigue incorporando productos nuevos y sofisticados a su canasta. En su paquete exportador hay conocimiento, y ese conocimiento salió del esfuerzo que acabo de describir.

China es un caso aún más incómodo. Tengo la vergüenza de haber escrito, hace veinte años, un artículo con Michael Spence y Edwin Lim en el que advertíamos que China estaba muy atrás en educación e investigación, incluso para estándares latinoamericanos. Hoy China tiene 40 por ciento más investigadores por millón de habitantes que la Argentina, invierte 4,7 veces más de su PIB en I+D y patenta 113 veces más per cápita: 79 veces más patentes por investigador. Hemos creado un ecosistema de innovación, pero de ahí no está saliendo lo que necesitamos que salga.

¿Están las empresas cometiendo un error?

Uno se tiene que preguntar por qué las empresas argentinas invierten tanto menos en I+D que las coreanas, si invierten magnitudes parecidas en capital. ¿Están cometiendo un error? ¿Son tontas? A los economistas nos entrenan para no aceptar esa respuesta. Equivaldría a decir que hay un billete de cien dólares en el piso y que nadie se ha dignado agacharse a recogerlo. Si el billete estuviera ahí, alguien ya lo habría recogido.

Voy a proponer una explicación distinta. Hay dos tipos de países. En unos existe una caja negra: uno le pone dinero por un lado y por el otro salen innovaciones valiosas. En un país que tiene esa caja,

> “La gran diferencia entre países, entonces, no está en la sabiduría ni en la generosidad de su sector empresarial, sino en la rentabilidad esperada del esfuerzo innovador.”

mucha gente quiere ponerle dinero, porque espera lo que sale del otro lado; las empresas gastan en I+D porque la caja les saca las castañas del fuego. Otros países, en vez de una caja negra, tienen un hueco negro: todo el mundo sabe que lo que se acerca al hueco negro, el hueco negro se lo chupa, y de ahí no vuelve a salir nada nunca. En esos países, nadie quiere tener su dinero cerca del hueco negro.

La gran diferencia entre países, entonces, no está en la sabiduría ni en la generosidad de su sector empresarial, sino en la rentabilidad esperada del esfuerzo innovador. Israel es un lugar donde el mundo descubrió que conviene gastar el presupuesto de I+D, y por eso una parte enorme de la investigación que se hace en Israel se financia desde afuera. En Corea, las empresas gastan muchísimo en I+D, y esa es una de las razones por las cuales dominan los semiconductores, las pantallas, los automóviles y tanto más. No es que las empresas argentinas estén cometiendo un error; si hubiesen invertido más en I+D, no necesariamente estarían mejor. Es que no está la caja.

Y de ahí surge el problema del huevo y la gallina. Si no hay caja negra, nadie le pone dinero; si nadie le pone dinero, la caja no tiene con qué contratar investigadores, sostener un esfuerzo de investigación, acumular una capacidad, aprender y volverse mejor; y entonces no hay caja negra. Es un mal equilibrio, pero es un

equilibrio. Si la caja existiera, existiría el flujo de gasto en I+D que la sostiene; como no existe, no hay gasto con el cual crearla. Es lo que los economistas llamamos una falla de coordinación: hay un buen equilibrio posible —universidades y centros de investigación con la caja negra, sostenida por el gasto en I+D de las empresas—, pero nadie puede moverse hacia él por su cuenta. Hay que coordinarse para que la caja aparezca.

De dónde viene el problema

Como vengo de la universidad, siempre me invitan para que hable mal del gobierno. Voy a hablar mal de la universidad. Las universidades de América Latina fueron creadas con fines casi exclusivamente docentes: estamos aquí para enseñar, no para investigar mucho, y si investigamos es para publicar en revistas internacionales y subir en los *rankings*. Tienen estudiantes relativamente pobres, a quienes cobran una matrícula o por quienes el gobierno paga, y con ese dinero les pagan a profesores que fueron atraídos con fines básicamente docentes. No tienen recursos para hacer mucho más. Las políticas de ciencia y tecnología han favorecido a la ciencia por sobre el desarrollo de soluciones tecnológicas. Y las empresas, con razón, no creen que exista una caja negra y no invierten en I+D. De ahí no van a salir innovaciones.

Para que haya innovaciones, las universidades tienen que tener la capacidad de hacer investigación que resuelva problemas, y para eso necesitan dinero que no viene de la matrícula. En Harvard, la matrícula cubre menos del 30 por ciento de los ingresos; el resto sostiene una fuerza de investigación. Las universidades latinoamericanas no han tenido el ancho de banda financiero para sostener una capacidad que le saque las castañas del fuego a alguien. Y aquí hay una asimetría que conviene tener presente: es mucho más fácil para una empresa que tiene un problema buscar

> “La propia historia argentina demuestra que se puede: el milagro agrícola de la soja y la siembra directa fue una revolución tecnológica argentina que trajo enormes retornos.”

a quien lo resuelva, que para un inventor encontrar una solución sin saber quién tiene el problema. Me tocó estar siete años en el directorio de una empresa con ventas de siete mil millones de dólares y un presupuesto de investigación de más de ciento cincuenta millones, y cuando uno tiene ese presupuesto se hace preguntas muy concretas: ¿qué hago con esto para mejorar la competitividad de la empresa en los próximos dos años, en los próximos cinco? ¿Quién me puede ayudar a añadirle a mi producto esta capacidad que lo diferencie? Alrededor de esas preguntas se va creando un ecosistema. Hay, además, un sesgo de formación que pesa: cuando los latinoamericanos van a Estados Unidos se inscriben en la escuela de negocios o en la de leyes; los coreanos y los chinos se inscriben en la escuela de ingeniería.

No faltan retos tecnológicos

Aquí no se investiga poco porque no haya problemas tecnológicos que resolver. La Argentina tiene mucho litio en salmuera, y nadie en el mundo sabe extraer bien el litio de la salmuera: se hace evaporándola, un proceso ineficiente que deja mucho litio en la salmuera y obliga a separarlo de otros minerales. Se está usando tecnología francesa de extracción directa, y no está mal comprarles vino a los franceses, pero ellos no son dueños de la salmuera.

¿Quién se beneficiaría más de mejorar la capacidad de extraer litio de la salmuera que los dueños de la salmuera, que son los chilenos y los argentinos? Cuando la Argentina habló de litio, habló de ser la OPEP del litio, no el MIT del litio. Y el litio compite con otras químicas de batería; el dueño de la salmuera debería querer que el litio gane esa guerra. ¿Cuándo fue la última vez que se discutió ese tema?

La lista sigue. Cómo producir carne sin vacas, que es lo que medio mundo —Israel incluido— está tratando de hacer y que para un país ganadero es a la vez una amenaza y una oportunidad. Cómo mejorar la eficiencia del *fracking* en Vaca Muerta, donde cada punto de eficiencia vale millones. Qué hacer con los 11,5 millones de ovejas que quedan en el país —20 por ciento menos que en 2018 y 85 por ciento menos que en 1895— y con las tierras y las familias que dependen de ellas, dado el colapso del precio internacional de la lana. Cómo integrar la inteligencia artificial a los procesos productivos argentinos. Cómo generar y estabilizar la red eléctrica a medida que se incorporan energías renovables, incluida la posibilidad de que una represa en el río Grande, en Córdoba, funcione como batería. Hay muchísimos temas tecnológicos por delante, y varios de ellos son únicos: los demás países no son dueños de la salmuera ni de las ovejas, y no tienen el interés que tendría la Argentina en explorarlos. La propia historia argentina demuestra que se puede: el milagro agrícola de la soja y la siembra directa fue una revolución tecnológica argentina que trajo enormes retornos. Es la prueba de que el país tiene con qué; lo que pasa es que lo hace a una escala demasiado pequeña.

Un doble reto

Salir del mal equilibrio exige cambios de los dos lados. Las universidades tienen que cambiar mucho: su estructura financiera y operativa, para que la investigación contratada sea un flujo de caja

> “Los bienes públicos que requiere la innovación son muchos y muy específicos, y no tienen una mano invisible que los provea; solo un gobierno muy incorporado con el aparato productivo puede resolver ese problema.”

y no una excepción; su estrategia de recursos humanos, para atraer y retener gente capaz de sacar las castañas del fuego y no solo de dictar clases; la remuneración de los investigadores; su inserción en el ecosistema empresarial; su cultura interna, que a veces mira al sector privado con desdén; su reputación, que debe construirse alrededor de la excelencia en resolver problemas; y sus formas contractuales. Una imagen útil es la del hospital universitario. Las escuelas de medicina se organizan en torno a hospitales porque mucho de lo que un médico debe saber no se enseña en un aula, sino con el paciente delante. El hospital universitario atiende pacientes, entrena a la próxima camada de profesionales en el proceso de atenderlos e investiga para acabar con la enfermedad. Las escuelas de ingeniería, de biotecnología y de agronomía necesitan sus propios hospitales universitarios: institutos que tengan a las empresas como pacientes, que entiendan dónde aprieta el zapato y que de ahí saquen su agenda de investigación.

Las empresas, por su parte, tienen que desarrollar la capacidad de invertir en I+D, que es una capacidad como cualquier otra y que hoy no tienen. Hay que aprender a identificar problemas que se pueden resolver y que vale la pena resolver; a identificar quién los puede resolver, aquí o en el mundo; y a contratar esas soluciones, con las formas contractuales, los hitos y los incentivos adecuados. Es una capacidad que tiene que estar dentro de la empresa para poder asignar eficientemente recursos de innovación. Y por las

razones que expliqué a propósito de Corea, esa capacidad es más fácil de construir en las empresas grandes, que tienen el flujo de caja, la paciencia y el horizonte: empresas como Techint. Muchos de los países que empiezan a innovar lo hacen en alianza con empresas o países que ya innovan, con frecuencia de la mano de la inversión extranjera; BHP, que construyó un ecosistema de innovación alrededor de sus operaciones en Chile y hoy concentra sus inversiones más importantes en la Argentina, es un socio natural para cualquier facultad de ingeniería del país. También lo es la diáspora argentina, expuesta a tecnologías, modelos de negocio y relaciones que no están en el país.

¿Y el gobierno? El gobierno puede ayudar, y en la historia tecnológica de Estados Unidos ayudó de manera importante: las *land-grant universities* del siglo XIX recibieron tierras públicas con el mandato de resolver los problemas productivos de su entorno, y de esa relación entre la universidad y su entorno salió muchísima tecnología. Los bienes públicos que requiere la innovación son muchos y muy específicos, y no tienen una mano invisible que los provea; solo un gobierno muy incorporado con el aparato productivo puede resolver ese problema. Gobierno y mercado son complementos, no sustitutos. Pero es muy fácil para un gobierno apoyar el liderazgo privado y muy difícil sustituirlo. Al fin y al cabo, es la plata de las empresas la que va a ir a la I+D, y es su fe en que, si ayudan a crear la caja negra, verán los beneficios al final. Una vez que empresas y universidades se pongan de acuerdo sobre cómo transformar esta realidad, tendrán cosas concretas que sugerirle o pedirle al gobierno. Pero en su momento.

En síntesis

La Argentina ha avanzado bien en muchas de las tareas del desarrollo: salud, demografía, participación femenina, educación, urbanización, profundidad del capital. Pero la brecha de ingresos

no se cierra porque se está ampliando la brecha tecnológica. Las universidades patentan algo; las empresas no invierten casi nada en I+D; y no es por falta de retos productivos. Estamos atrapados en un mal equilibrio en el que no hay caja negra porque nadie le pone dinero, y nadie le pone dinero porque no hay caja negra. Una alianza entre las empresas y las universidades —empezando por las empresas grandes— puede resolver ese problema del huevo y la gallina, y el gobierno puede ayudar. Lo que no puede hacer el gobierno es suplir la falta de liderazgo empresarial. Cuando la macro deje de ser interesante, esta será la tarea pendiente.

Fuentes de los datos

Banco Mundial, World Development Indicators (expectativa de vida, fecundidad, participación laboral femenina, fuerza laboral, matrícula terciaria bruta, urbanización, PIB per cápita en US$ constantes de 2015 y en PPA de 2021, artículos científicos y técnicos, solicitudes de patentes de residentes, gasto en I+D, investigadores por millón);

Penn World Table 10 (relación capital-producto);

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Argentina, "Investigación y desarrollo en Argentina, año 2022";

OCDE, Main Science and Technology Indicators (marzo de 2024)

Atlas de Complejidad Económica del Growth Lab de Harvard (complejidad y nuevos productos de exportación).