

**¿INNOVACIÓN RADICAL O INCREMENTAL?**  
**Desafíos y soluciones para una reactivación**  
**económica sostenible en América Latina**

# Índice

Resumen .....	3
1. Introducción .....	3
2. Diagnóstico: los desafíos de la pospandemia.....	5
3. Los sistemas de innovación .....	8
3.1. La industria 4.0 .....	8
3.2. La innovación incremental .....	9
3.3. La innovación radical .....	10
4. ¿Qué rol cumple el Estado? .....	12
4.1. La fuerza del sector público .....	12
4.2. La importancia de la educación.....	14
5. Las estrategias a seguir .....	16
6. Conclusiones y reflexiones finales .....	20
7. Referencias.....	22

## Resumen

¿Qué camino debe seguir Latinoamérica para una reactivación que garantice la sostenibilidad macroeconómica? Los países pueden crecer especializándose en dos sistemas de innovación gracias a las ventajas de la industria 4.0: la «innovación incremental» (asociada con manufacturas de industria pesada) y la «innovación radical» (vinculada con servicios y sectores tecnológicos altamente dinámicos). La elección de una u otra dependerá de las condiciones presentes en cada país. Aquellos con capacidades burocráticas fuertes pueden promover la primera innovación a través de una densa coordinación público-privada. Aquellos que posean burocracias poco profesionales, en cambio, deberían especializarse en la segunda fomentando la competencia entre empresas. En cada caso se necesita una buena salud fiscal para que el Estado provea los bienes y servicios públicos necesarios. Aun así, en qué medida el gasto estatal podrá favorecer una u otra innovación dependerá de cuán distribuidas estén las habilidades educativas mínimas en cada sociedad. Dado que la educación básica está detrás de las competencias laborales que deberían utilizar las firmas para innovar, con más recursos públicos invertidos en educación, menos habrá para estimular al sector privado.

### 1. Introducción

La crisis del COVID-19 ha contribuido a repensar el rol de la Cuarta Revolución Industrial (4RI). Actualmente, su implementación continúa siendo acelerada por la pandemia; a largo plazo, parece que además tendrá un profundo impacto en la vida humana (Sobrosa Neto et al., 2020). En los últimos años, varios países europeos han estado reconociendo su importancia mediante la promoción de plataformas y programas de financiamiento orientados a la industria 4.0 (Reischauer, 2018). América Latina, consecuentemente, no puede ignorar esta nueva carrera tecnológica: necesita innovar e invertir en estos rápidos avances no solo para reactivar su economía y recuperar los niveles anteriores al 2020, sino también para sentar las bases del desarrollo productivo posterior.

Ahora bien: existen algunos problemas a la hora de pensar la industria 4.0 como motor del crecimiento económico latinoamericano. ¿Puede toda la región aprovechar de la misma manera las ventajas de la industria 4.0 para reorientar su matriz productiva? América Latina es heterogénea: los países difieren en lo referente a la capacidad burocrática (importante para lograr profundas políticas industriales), la salud fiscal (fundamental para asegurar la estabilidad macroeconómica) y el desempeño educativo (esencial para incentivar la innovación tecnológica). Es más: incluso si fuera homogénea, ¿cómo se puede aprovechar la industria 4.0 en una región que carece de capacidades innovativas? La 4RI ofrece ventajas para ser más competitivos en el futuro (Rennung, Luminosu & Draghici, 2016), pero de nada servirán en países que ofrecen pocos incentivos empresariales a la hora de innovar en grandes escalas. ¿Qué sistema de innovación debe favorecer cada país para aplicar estos nuevos conocimientos de manera conveniente? La experiencia de países desarrollados refleja dos alternativas: una es la «innovación radical», vinculada con disruptivos avances en servicios modernos y sectores dinámicos de alta tecnología; la otra es la «innovación incremental», asociada con mejoras continuas en manufacturas pesadas de tecnología media (Hall & Soskice, 2001).

Dicho esto, a continuación se argumentará que la mejor estrategia para una reactivación económica que garantice la sostenibilidad macroeconómica depende de cómo se aprovechen la capacidad burocrática, la situación fiscal y los niveles de educación de cada país. Dependiendo de esta configuración, el camino puede favorecer el uso de las tecnologías 4.0 orientándolas hacia la innovación radical o la innovación incremental.

Para defender esta tesis, el trabajo ha sido esquematizado de la siguiente manera. En la sección 2 se realiza un diagnóstico de América Latina considerando los problemas socioeconómicos que caracterizan a la región. La sección 3 examina en profundidad los dos sistemas ideales de innovación, sus vínculos con la industria 4.0 y las posibilidades que ofrecen en torno al crecimiento económico. En la sección 4 se analiza el rol del sector público y de la formación educativa en cada sistema. Por último, en la sección 5 se estudia la situación de varios países latinoamericanos con el fin de determinar si deben especializarse en la innovación incremental o radical a la hora de reactivar sosteniblemente la economía.

## 2. Diagnóstico: los desafíos de la pospandemia

América Latina, arrastrando problemas socioeconómicos desde hace años, ha sido la más golpeada del mundo en desarrollo por la crisis del COVID-19. De acuerdo a la CEPAL (2020), la región atravesó la peor caída del PBI en su historia, y si bien para el 2021 se pronostica un crecimiento del 3,7%, esto se debe a un efecto de rebote que no será suficiente para alcanzar los niveles perdidos en 2020. Sin medidas activas, el regreso a los niveles económicos anteriores a la crisis demorará varios años (pp. 115-117).

Debido a las medidas de confinamiento, la paralización económica y el brusco descenso del consumo privado han contribuido al declive de la recaudación tributaria y, por tanto, de los ingresos totales en la región (CEPAL, 2020, 87). Tampoco han mejorado esta situación los grandes estímulos fiscales y monetarios orientados a mantener los sistemas de salud y los sectores productivos. Para afrontar estos desafíos, ciertamente, la cooperación y el financiamiento internacional serán necesarios en una región que en los últimos años ha visto además un declive en los flujos de inversiones extranjeras directas (CEPAL, 2019, 28). Pero la restauración del comercio libre y multilateral, el aumento prolongado de los precios de los *commodities* como en los años 2000 y la llegada de grandes inversiones externas ya no parecen viables tampoco (Castro & Toyos, 2020). Es sabido que, a largo plazo, el desarrollo de un país no puede depender de una elevada demanda de recursos naturales, los flujos de inversiones extranjeras ni el trabajo de bajo costo (Imbs & Wacziarg, 2003). Se debe, por tanto, priorizar el equilibrio fiscal, pero también privilegiar un gasto público estratégico: la inversión estatal, pese a un limitado margen de maniobra en términos fiscales, es primordial en el impulso de la recuperación y la reestructuración económica (CEPAL, 2021a, 49).

Ahora bien: es necesario que el sector privado doméstico dirija también nuevas inversiones en economías altamente dependientes de los *commodities*, caracterizadas por la producción masiva de bienes con bajo valor agregado: productos agrícolas y agroindustriales, minerales y metales, así como manufacturas simples cuyos principales motores de innovación suelen encontrarse en naciones ya desarrolladas (Gereffi et al, 2005). Por más que

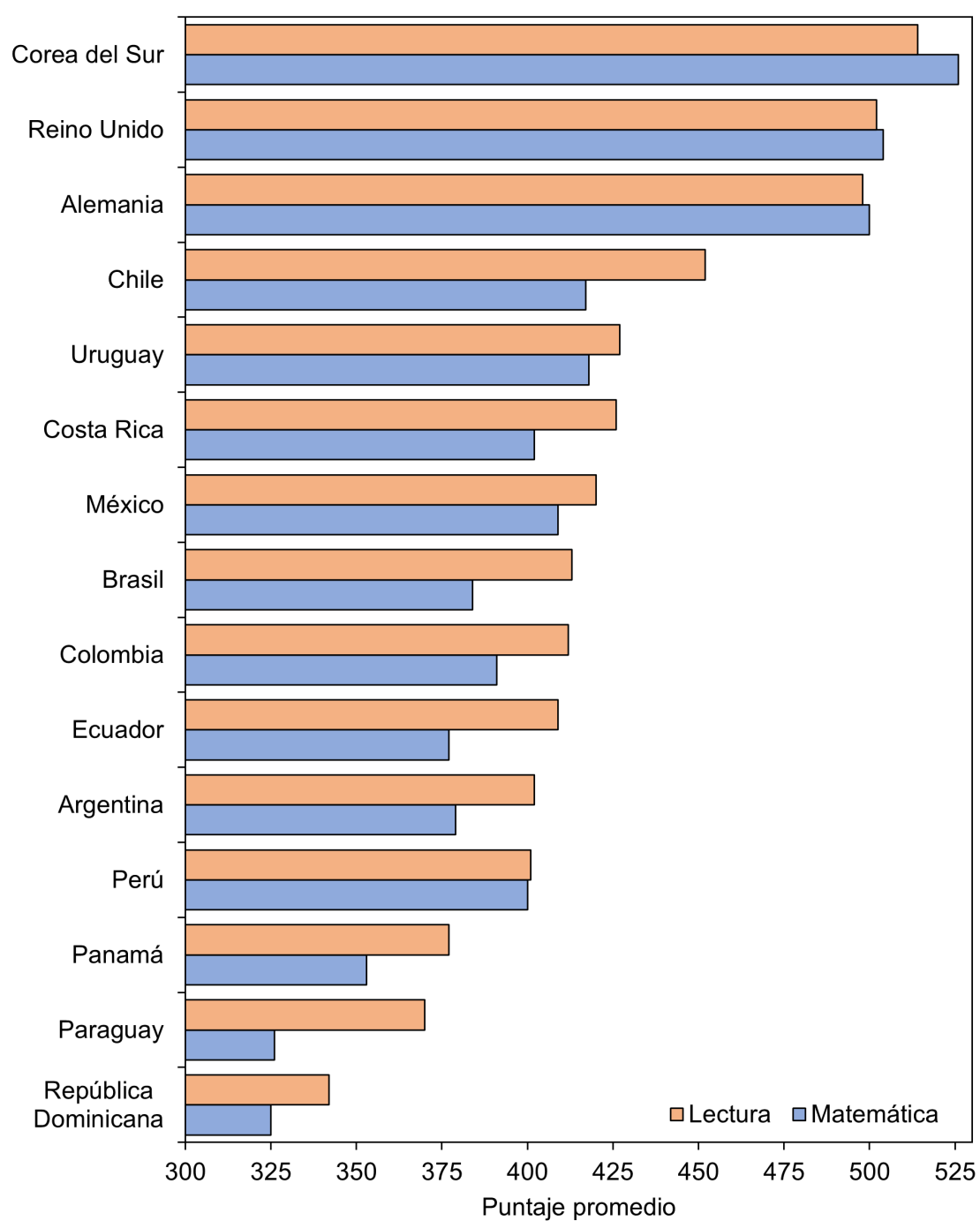
todos los países del mundo hayan sido afectados por la crisis, la vulnerabilidad frente a las estrepitosas fluctuaciones del mercado global no es una novedad en América Latina. Y es que además de distinguirse en actividades de poca innovación, la región se caracteriza por una baja productividad: su patrón de crecimiento, a diferencia del asiático, se ha caracterizado «por la acumulación de trabajo, combinada con una contribución notablemente baja de capital humano y conocimientos tecnológicos» (Lora, 2008, 124). Reducir esta dependencia a favor de una matriz productiva más intensiva en valor agregado resulta fundamental.

El déficit infraestructural y la baja inclusión tecnológica en los procesos productivos son ciertamente problemáticos, pero también lo es la baja formación laboral (CEPAL, 2021a, 50). La escasez de excelentes habilidades laborales desincentiva a las empresas domésticas a invertir en mejoras productivas hacia sectores de alta tecnología, pues resulta más beneficioso realizar inversiones en actividades de baja calificación y poco innovadoras (Schneider, 2013). Como se observa en el gráfico 1, los resultados en las pruebas PISA reflejan el atraso educativo de la región al ser comparada con países ya desarrollados: esta acumulación deficiente en habilidades tempranas se traslada luego al mercado laboral (OIT, 2020, 66). Por más altos que sean los ingresos generados por los *commodities*, los bajos niveles de educación difícilmente ofrezcan los incentivos adecuados para propulsar el desarrollo de sectores innovadores y diversificar la estructura productiva.

Y si bien la educación es esencial para el desarrollo (Perry et al., 2006), el bajo capital humano no es el único factor que repercute sobre la abundancia de malos empleos. En Latinoamérica predomina una fuerte legislación de protección laboral, con rigideces en la contratación y costos de despidos más elevados que en economías avanzadas (Roldos et al., 2019, 4-6). Esto no solo reduce los incentivos para proveer empleo en una región en la que la tasa de desocupación ha escalado de 6,1% en 2014 a 10,7% en 2020 (OIT, 2020, 6; CEPAL, 2020, 115), sino que aumenta la tolerancia a la informalidad, que hacia el 2019 abarcaba aproximadamente el 50% del empleo total (Roldos et al., 2019, 2). Por si esto no fuera poco, la pobreza ha ascendido además al 33,7% de la población latinoamericana tras la crisis del COVID-19 (CEPAL, 2021b, 28). Para

mejorar los estándares de vida, en fin, es necesario encontrar estrategias que permitan generar empleos de buena calidad.

**Gráfico 1.** Resultados de pruebas PISA en lectura y matemática (2018).



*Nota:* los datos de Ecuador y Paraguay son del 2017.

*Fuente:* elaboración propia; datos de la OCDE (2019).

### 3. Los sistemas de innovación

#### 3.1. La industria 4.0

Para reactivar la economía, en efecto, se necesita crecer. Si bien los recursos invertidos por los gobiernos en el sector sanitario han sido muy elevados en la lucha contra el COVID-19, pocos países han priorizado el I+D y la innovación en los paquetes de estímulos para reactivar la economía en general (Cornell University, INSEAD, & WIPO, 2020, 8). Cuando la pandemia sea controlada en cada país, será necesario internalizar actividades que incorporen la innovación en grandes escalas como ocurre en las economías de altos ingresos, impulsando mayores gastos en I+D e inversiones en avances tecnológicos (Paus, 2014; Pece, Simona & Salisteanu, 2015).

Siguiendo este argumento, la 4RI expresa los cambios que las nuevas tecnologías vienen generando en la industria desde hace ya varios años. Las empresas más intensivas en tecnologías asociadas a la industria 4.0 son las que logran mejores resultados económicos: frente a la aceleración de este proceso a raíz de la pandemia, no adaptarse resultará en la pérdida de relevancia para cualquier negocio (Marr, 2021). Y es que lo que distingue a la industria 4.0 no es solo la incorporación de la automatización y la robótica, sino de una amplia variedad de tecnologías y avances que influyen sobre múltiples etapas de los procesos productivos, como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, el *big data analytics*, la impresión 3D y los sensores inteligentes.

Sin embargo, aunque las economías más innovadoras sean las que mayor crecimiento económico experimentan, no todos los países siguen sistemas de innovación similares: al contrario, son diferentes arreglos institucionales los que impulsan la competitividad en diferentes direcciones.

Dado que los países latinoamericanos carecen de capacidades innovativas, el desafío está primero en favorecer un clima económico y político que permita alguna clase de innovación de la mano de la industria 4.0. Una alternativa es fomentar una economía que favorezca un sistema de innovación incremental basándose en encadenamientos virtuosos entre manufacturas pesadas y recursos naturales; la otra, el desarrollo de servicios modernos y tecnologías de alta gama basados en la innovación radical.



### **3.2. La innovación incremental**

La innovación incremental se sustenta en perfeccionamientos continuos pero de pequeña escala en las líneas de productos y los procesos productivos. Su principal objetivo está en fortalecer la competitividad en sectores tecnológicos que incluyen, por ejemplo, bienes de consumo durables, motores, herramientas, máquinas y equipo de transporte especializado. Sus desafíos, por otro lado, se encuentran en promover la lealtad a la marca, lograr controles de calidad más precisos y mantener los costos bajos en el proceso de producción (Hall & Soskice, 2001, 39). En este sentido, la 4RI tiene mucho que aportar.

La industria 4.0 revoluciona la forma en que las compañías producen manufacturas, mejoran y distribuyen sus productos, pues pueden integrar nuevas tecnologías a lo largo de sus operaciones, las cuales van desde una mayor automatización hasta la autooptimización de las mejoras de procesos (Schume, 2020). Dado que la esencia de la innovación incremental está en el continuo aumento de la calidad, las nuevas tecnologías permiten mediante la recopilación y procesamiento de macrodatos identificar oportunidades en la mejora de operaciones y la solución rápida de problemas, como lo demuestran ya los sensores en máquinas que permiten mantenimientos predictivos. Todo esto, además, reduciendo los costos operativos (Marr, 2021).

Ejemplos de economías altamente especializadas en la innovación incremental son Alemania y los países escandinavos. En estos países, la supervivencia de las firmas se basa en su interacción estratégica con otros actores a través de mecanismos enfocados en la negociación más que en la intensa competencia del libre mercado. Dicha coordinación favorece una economía orientada a satisfacer las necesidades de las firmas y lograr los consensos necesarios para que las grandes inversiones que requiere la innovación incremental sean posibles (Hall & Soskice, 2001).

Un camino para América Latina, gracias a la dotación de recursos naturales, podría ser entonces el desarrollo transitado por Noruega. Este país a mediados de los sesenta tenía una producción dividida en algunas bases manufactureras y varias actividades primarias. Aun así, en los setenta, comenzó la explotación de petróleo y gas en el Mar del Norte. Lejos de utilizar este descubrimiento improductivamente a corto plazo,

Noruega logró sacar provecho de los hidrocarburos, en primer lugar, porque pudo generar encadenamientos virtuosos con otros sectores productivos y tecnológicos nacionales. A modo de ejemplo, el país pudo reconvertir su industria naviera en proveedora de buques petroleros, y utilizar sus capacidades de ingeniería hidráulica heredadas de su industria hidroeléctrica para generar una multiplicidad de bienes de capital (Schteingart & Coax, 2015).

De este modo, el aprovechamiento de las dotaciones de recursos naturales —sean hidrocarburos u otras materias primas— para producir eslabonamientos hacia sectores de alto valor agregado y mayor complejidad tecnológica es un camino viable para la diversificación de la estructura económica latinoamericana. La importancia de este sistema de innovación reside en que el rol dinamizador de las manufacturas, según la UNCTAD (2016), continuará siendo incuestionable por más que su peso en la economía pueda disminuir a favor de los servicios. No solo generan empleo formal, ingresos y demanda, sino que también permiten estrechar vínculos de conocimiento con otros sectores a lo largo de la economía. Este sendero, aun así, no es la única vía para la reactivación y el crecimiento.

### **3.3. La innovación radical**

En el fomento de sectores tecnológicos de rápida evolución (*fast-moving technology*) no se requieren mecanismos de negociación fuera del mercado, sino dejar que la libre competencia promueva la destrucción creativa entre las empresas. Las áreas tecnológicas vinculadas con la innovación radical dependen de transformaciones sustanciales y diseños innovadores en las líneas de productos, del desarrollo rápido de bienes completamente nuevos y de cambios disruptivos en los procesos de producción. La competitividad de estas actividades, por consiguiente, suele demandar una alta toma de riesgos en nuevas estrategias y una rápida implementación de estas (Hall & Soskice, 2001, 39).

La innovación radical es especialmente importante en servicios y sectores altamente dinámicos como la tecnología audiovisual, el entretenimiento, la tecnología de la información, las telecomunicaciones, el software, la ingeniería

farmacéutica y la biotecnología. En una economía con pocas regulaciones empresariales y mercados laborales fluidos, para que los ingresos de las firmas aumenten es necesario crear constantemente productos revolucionarios que los consumidores deseen y lograr distribuirlos de la manera más rápida. La industria 4.0 juega un rol fundamental siguiendo esta lógica: la asistencia de máquinas inteligentes, así como el flujo de información rápido gracias al análisis e interconectividad de grandes volúmenes de datos permiten mejorar la comunicación, los servicios y el apoyo a lo largo de una empresa (Marr, 2021). Y precisamente, en la actualidad, la interconectividad mundial y la fluida movilidad de recursos han permitido además que varios servicios tengan potencial tanto para satisfacer la demanda local como para también ser comerciados a nivel internacional.

Por ejemplo: si bien Alemania, como se ha mencionado, se especializa en industrias de media tecnología, el Reino Unido cuenta con una gran ventaja comparativa en industrias de alta tecnología y una baja presencia en industrias en general gracias a la flexibilidad provista por sus instituciones (Hall & Soskice, 2001, 360). Pero aunque este país pueda ser considerado un tipo ideal de la innovación radical en una economía ya desarrollada, los servicios modernos — como actividades administrativas y software, relacionados con las tecnologías de la información y comunicación— también tienen efectos positivos en varios países en desarrollo (Dasgupta & Singh, 2006).

India es un caso reciente por la rápida tasa de crecimiento de los servicios en relación a las manufacturas. Dado que los servicios son sectores dinámicos y mejoran la balanza de pagos, argumentan Dasgupta y Singh (2005), pueden ser considerados un motor adicional de desarrollo. La estrategia adecuada, entonces, sería que el país asiático aproveche su ventaja en las tecnologías de la información utilizándolas para modernizar todas las áreas de su economía e impulsar posteriormente un *upgrade* en manufacturas y otros servicios (p. 1055).

Parece cierto que la pandemia ofrece una gran oportunidad en torno a la innovación radical, sobre todo por el uso que han tenido estas tecnologías logrando una respuesta rápida y eficaz contra el COVID-19 (Barrantes, 2020). Por eso los servicios modernos e industrias *high-tech*, si bien no tienen nada que ver con los bienes de capital y otras manufacturas pesadas, demuestran la

utilidad que pueden llegar a tener hoy y en el futuro si son complementados en otras áreas.

## 4. ¿Qué rol cumple el Estado?

### 4.1. La fuerza del sector público

Para reactivar la economía y propulsar el desarrollo económico se deben superar con rapidez y eficacia restricciones estructurales en torno, por ejemplo, a la adopción de tecnologías, la obtención de financiamiento y la provisión de infraestructura adecuada. Dependiendo de qué tan ambiciosos sean estos objetivos, los requisitos que deberá cumplir cada país serán diferentes.

El enfoque de manufacturas intensivas en recursos naturales de la mano de la industria 4.0, pese a los ciclos virtuosos que genera, requiere de una eficaz política industrial que permita la intensa interacción y colaboración entre el sector público y privado tanto para realizar las inversiones necesarias en capital humano e infraestructura como para profundizar los grandes gastos en ciencia, tecnología e investigación que se requieren. De otro modo, los actores económicos locales seguirán siendo incapaces de cumplir metas demasiado grandes o complejas.

En las economías que se especializan en la innovación incremental, si bien el sector privado es fuerte y la libertad empresarial alta, las instituciones y las políticas públicas suelen incentivar la información compartida y una relación más colaborativa entre las empresas. El mercado laboral, dada la coordinación entre trabajadores y firmas, se caracteriza además por su rigidez: predomina la afiliación sindical, la centralización en la negociación salarial y la protección laboral a cambio de programas de entrenamiento ajustados a las necesidades de distintas industrias y puestos de trabajo de largo plazo (Hall & Soskice, 2001). Con respecto a la industria 4.0, siguiendo el argumento, el gobierno alemán probablemente haya sido el más importante propulsor del debate alrededor de este concepto. Si bien la *Industrie 4.0 Plattform* nació como un espacio impulsado por tres grupos de interés alemanes, en 2015 incorporó varios representantes sindicales y empresariales (de la industria eléctrica, electrónica y

de ingeniería mecánica), académicos y políticos con el fin de enriquecer el conocimiento sobre estas tecnologías (Reischauer, 2018).

Ahora bien, la coordinación entre el Estado y los actores económicos para promover el crecimiento económico debe estar fundamentada en tres pilares: un denso intercambio de información en torno a las necesidades de las firmas; la asignación arbitraria de recursos y regulaciones entre determinados actores identificados; y burocracias eficientes que impidan la captura del Estado y puedan monitorear de manera objetiva el desempeño productivo de las firmas (Schneider, 2015). Ante la presencia de un servicio civil institucionalmente débil, la cooperación entre burócratas y empresarios desviará fuertemente la política económica hacia resultados como la corrupción mutua y la absorción predatoria de recursos públicos, situaciones observables en varios países africanos (Kohli, 2004). Aun así, la construcción de estructuras organizacionales modernas con funcionarios profesionales es un proceso que ocurre durante largos períodos de tiempo, y las condiciones institucionales que emergen en algún momento de la historia, sean negativas o positivas, tienden a reforzarse y persistir (Kurtz, 2013).

Otra limitación importante es la salud fiscal: a los países latinoamericanos que presenten restricciones crónicas a la hora de expandir el Estado y recaudar ingresos no les conviene una estrategia de desarrollo que precisamente enfatiza el rol de las burocracias en la articulación público-privada. Si se quiere una reactivación económica que sea sostenible en el tiempo, se requiere primero que las cuentas fiscales estén en orden.

Por el contrario, bajo la innovación radical el Estado tiene un rol secundario. Lejos de intervenir y promover públicamente la difusión de la información en la economía, su distanciamiento debe principalmente asegurar un clima regulatorio amigable para que las firmas compitan libremente gracias a la flexibilización de regulaciones empresariales, la reducción de los costos de contratación y despido, la facilitación de la movilidad de recursos en búsqueda de mayores ganancias y el aliviamiento de la carga impositiva. De esta manera, las relaciones de mercado podrán favorecer el desarrollo de servicios modernos y sectores *high-tech* capaces de competir internacionalmente. Una sana apertura al mundo, aplicada de forma gradual para que las firmas puedan adaptarse progresivamente, es también fundamental para incentivar a que estas compitan,

pues si bien la liberalización total genera claras ganancias a nivel económico, es inicialmente muy costosa a nivel político (Fernández & Rodrik, 1991, 1147).

Pero si bien el rol del Estado es secundario, no por eso es nulo. Los bienes y servicios públicos que deberían ser provistos incluyen asistencia técnica en torno a la industria 4.0 (gracias a las inversiones públicas en I+D que compensarán los gastos realizados por el sector privado cuando sus inversiones en I+D sean insuficientes), financiamiento a mipymes, beneficios impositivos y agencias que faciliten las exportaciones. Estos recursos son menos costosos institucionalmente que los necesarios en la propuesta de la innovación incremental. Sí se requiere, aun así, un Estado fiscalmente sostenible que pueda proveer créditos baratos, crear exenciones tributarias y generar ahorro público. En la medida en que su trayectoria histórica lo permita, además, los países podrán ir desarrollando capacidades institucionales nuevas, pasando de políticas facilitadoras como las mencionadas a otras más selectivas que permitan una mayor articulación público-privada para impulsar el desarrollo de una industria pesada (Lavarello & Sarabia, 2015, 24).

Dicho esto, la capacidad de una firma para innovar es esencial en su productividad y posibilidades de exportación; sin embargo, sus posibilidades de innovar dependen de los conocimientos y habilidades que posean sus empleados (Chen, 2012; Damijan et al., 2012). Por eso, una reactivación económica basada en la innovación empresarial no puede ocurrir en una sociedad carente de fuertes competencias laborales.

#### **4.2. La importancia de la educación**

La abundancia de determinadas habilidades en una economía es necesaria en la generación de ventajas comparativas hacia la innovación radical o la innovación incremental.

Por un lado, las competencias generales, vinculadas con calificaciones universitarias y de posgrado, son importantes en la innovación radical. Dado que las firmas están involucradas en proyectos inciertos, las habilidades generales les permiten diversificar el riesgo, acceder a nuevos mercados y tecnologías, acelerar la distribución de recursos y compensar las habilidades que aún no dominan (Doran & Ryan, 2014). Asimismo, en un mercado laboral más fluido los trabajadores cuentan con una mayor movilidad entre firmas flexibles, pudiendo

incorporarse rápidamente al mercado gracias a las habilidades demandadas por la mayoría de las empresas. Estas habilidades administrativas suelen enfatizar idiomas, matemática, investigación de mercado, profundos conocimientos en actividades digitales (computación, desarrollo de software, diseño web, diseño multimedia y gestión de bases de datos) y un conjunto importante de habilidades interpersonales (comunicación, empatía, trabajo en equipo) (Hall & Soskice, 2001; Doran & Ryan, 2014; OIT, 2020).

Por otra parte, el fomento de competencias específicas, vinculadas con una educación más técnica o un entrenamiento vocacional, es importante en la innovación incremental. Determinar en qué calificaciones se debe invertir para satisfacer las necesidades de ciertas compañías e industrias es más difícil que impulsar un simple *shock* en la oferta de habilidades generales a lo largo de la economía. Los países que sigan este sendero deberán adaptar la educación terciaria para proveer una formación técnica que complemente el desarrollo de manufacturas vinculadas con las materias primas. Esto requiere intensificar la coordinación entre el sector trabajador y el sector empresarial en foros de diálogo que permitan la formación de equipos técnicos y docentes en torno a la actualización de las nuevas tecnologías, su enseñanza y su aprovechamiento estratégico.

Sin embargo, antes de que los países latinoamericanos decidan en cuál de las dos categorías deben hacer hincapié, también es necesario saber en qué medida los jóvenes poseen los niveles mínimos de educación. En los exámenes PISA, un nivel 2 puede ser considerado el requisito base que todos los estudiantes deben adquirir al final de la educación secundaria para poder obtener una formación profesional: un resultado inferior indica un bajo nivel de desempeño. Esto es relevante porque no solo el éxito en un puesto de trabajo hoy requiere altos niveles de lectura, sino que en el futuro los cambios tecnológicos y sociales harán que los conocimientos requeridos en lectura y matemática sean aun más elevados (OECD, 2019, 91). Por más grandes que sean los esfuerzos por mejorar la educación vocacional y el entrenamiento técnico o fomentar la educación universitaria y de posgrados, los rendimientos que estos cambios generen estarán limitados por los resultados a nivel secundario.

Un desafío para la región, por lo tanto, consiste en realizar grandes inversiones en la infraestructura del servicio escolar y mejorar la educación básica para permitir la incorporación posterior de habilidades y conocimientos más avanzados en instituciones de alta calidad. Si bien los funcionarios públicos desean proveer a bajo costo instituciones educativas que les aseguren claras ganancias políticas, un servicio educativo efectivo implica que los padres y estudiantes reciban una educación de bajo costo, accesible, segura, de alta calidad y capaz de proveer mejores oportunidades en la vida; y que a los enseñantes —maestros y profesores— les sean garantizados diseños curriculares modernos y técnicamente sólidos, salarios relativamente buenos, respeto y seguridad (Davies, 2009).

Si no se realizan las transformaciones necesarias en la educación, difícilmente las medidas económicas hagan una gran diferencia en el futuro. A la hora de reactivar la economía, los gobiernos se enfrentarán entonces a un *trade-off*: invertir más recursos orientados a mejorar la educación o invertir más en los estímulos para el fortalecimiento del sector privado.

## 5. Las estrategias a seguir

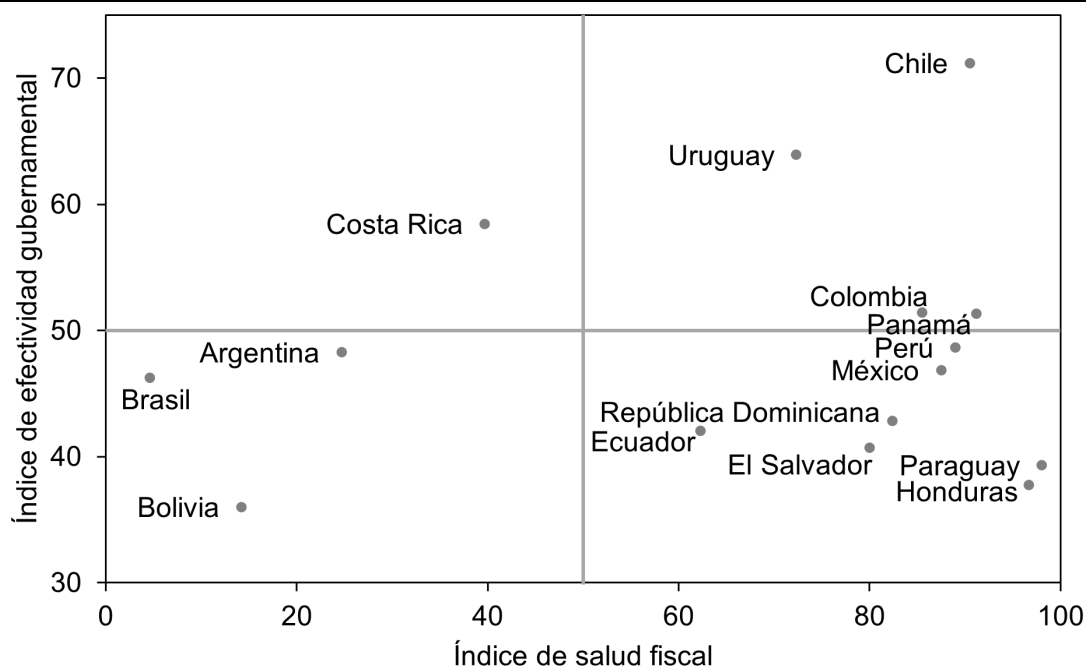
Llegados a este punto, es posible plantear a continuación las posibles estrategias para una reactivación sostenible a nivel macroeconómico. El gráfico 2 refleja dos variables: la *salud fiscal* —que mide el desempeño del gobierno en el control del déficit fiscal y la adquisición de deuda— y la *efectividad gubernamental* —que tiene en cuenta la calidad y el profesionalismo del servicio público y de la burocracia—.

En el gráfico 3 se observan la *libertad laboral* y *libertad empresarial*, y qué posición tienen los países latinoamericanos frente a economías más coordinadas (asociadas con la innovación incremental) y más desreguladas (vinculadas con la innovación radical).

Si bien de estos gráficos se desprenden las estrategias convenientes para cada país, los recursos públicos necesarios estarán limitados por los *niveles de educación básicos* (según el informe PISA, un nivel igual o mayor a 2) que abundan en cada sociedad, como se aprecia en el gráfico 4.



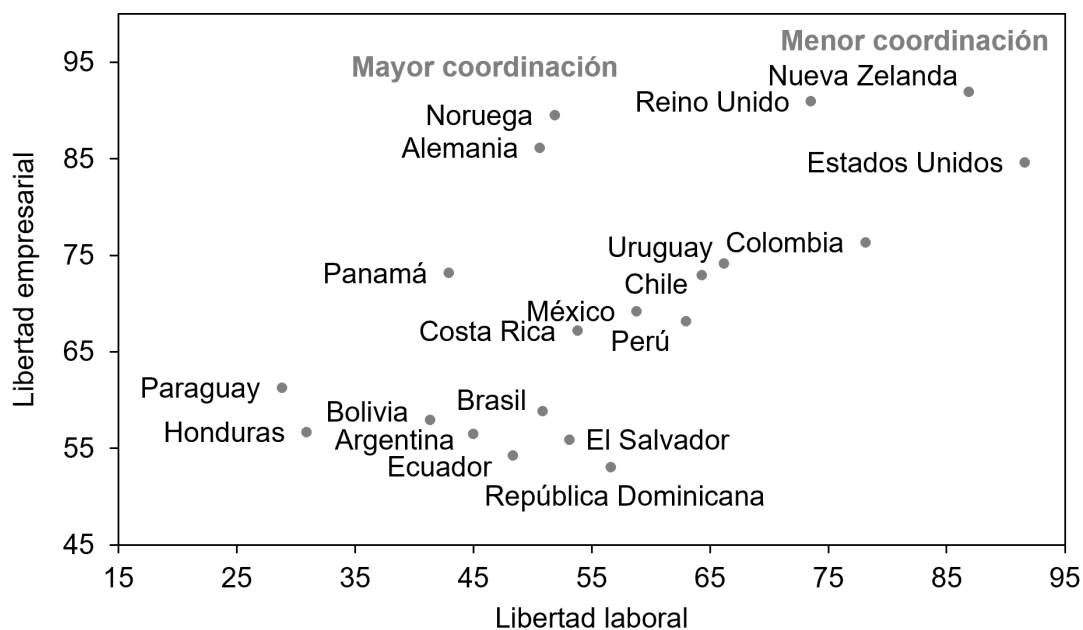
**Gráfico 2.** Capacidad burocrática (2019) y salud fiscal (2020) en América Latina.



*Nota:* el índice de efectividad gubernamental fue adaptado para que sus valores estén entre 0 y 100.

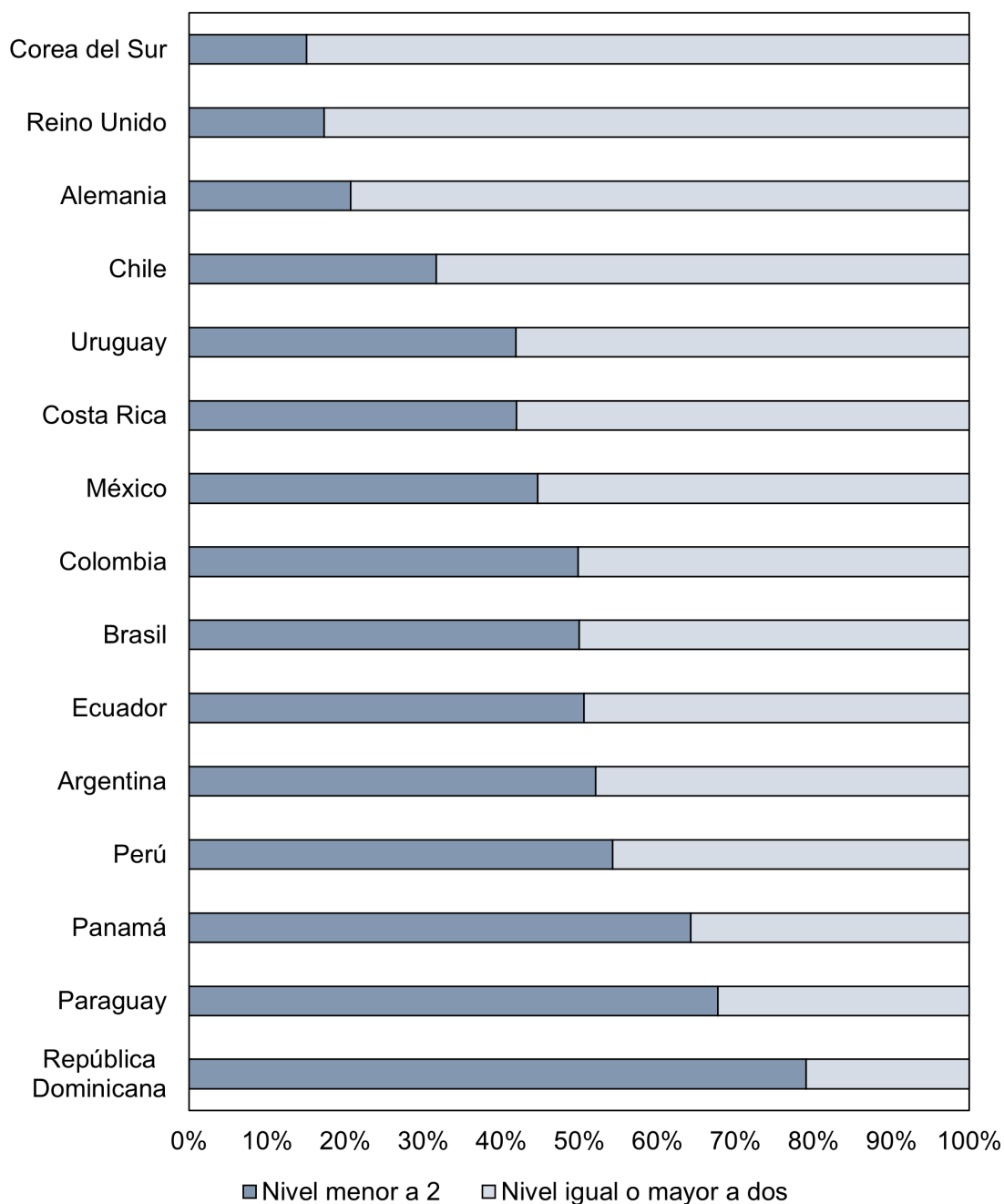
*Fuente:* elaboración propia; datos de The World Bank y The Heritage Foundation.

**Gráfico 3.** Libertad empresarial y libertad laboral (promedio 2015-2020).



*Fuente:* elaboración propia; datos de The Heritage Foundation.

**Gráfico 4.** Estudiantes con bajo desempeño en lectura (2018).



*Nota:* los datos de Ecuador y Paraguay son del 2017.

*Fuente:* elaboración propia; datos de la OCDE (2019).

Ahora bien: para evitar conclusiones abstractas y comprender mejor los gráficos, resulta pertinente profundizar estas estrategias generales mediante el análisis particular de algunos países latinoamericanos. Por ejemplo, dado que Paraguay tiene una baja capacidad burocrática y una buena salud fiscal, le sería conveniente especializarse en la innovación radical. Debe mejorar su mal

desempeño en torno a la libertad laboral y empresarial para favorecer el desarrollo servicios modernos y tecnologías *high-tech*, así como aprovechar su salud fiscal para impulsar políticas facilitadoras que fomenten la creación de *start-ups* innovadoras. Aun así, estas últimas medidas estarán limitadas por las extraordinarias reformas que deberá impulsar para aumentar el porcentaje de estudiantes que cumplan los niveles mínimos de educación, de modo que puedan obtener posteriormente una formación profesional hacia las competencias generales.

México, en cambio, con un notablemente menor porcentaje de estudiantes con bajo desempeño comparado con otros países latinoamericanos, está en una posición más ventajosa a la hora de incentivar el desarrollo de servicios modernos y sectores *high-tech*, considerando asimismo que ya es un importante ensamblador de manufacturas de media y alta tecnología (Schteingart & Coatz, 2015). Por eso, debería principalmente asegurarse de fomentar la libertad laboral y empresarial, así como de realizar masivas y sostenidas inversiones en competencias generales y políticas facilitadoras, siempre sosteniendo un balance fiscal.

En lo referente a Argentina, el marcado federalismo ha producido diferentes capacidades burocráticas a nivel subnacional. Así como existen provincias con instituciones capaces de generar eslabonamientos de alto valor agregado con el sector primario como lo ha demostrado Mendoza (McDermott, 2007), otras jurisdicciones pueden beneficiarse enormemente de las medidas orientadas a la innovación radical: la Ciudad de Buenos Aires, con altos niveles de educación y especialización en servicios financieros y tecnológicos (Behrend & Bianchi, 2017), podría tener una gran ventaja comparativa. Aun así, dado el histórico desequilibrio fiscal en Argentina, inevitablemente a corto y medio plazo necesitará reducir su Estado para generar ahorro público y mejorar la libertad empresarial y laboral. Cuando su situación fiscal sea sana, podrá impulsar un *shock* de fuertes competencias generales y, en la medida en que sea posible, proveer mayores bienes y servicios públicos que fomenten la competencia entre pequeñas firmas a favor del desarrollo de sectores tecnológicos dinámicos.

Chile, por último, es el país mejor posicionado de América Latina para enfocarse en una economía más coordinada al servicio de la innovación incremental, aunque no el único si se considera el potencial de Uruguay,

Colombia o Costa Rica (que, de todas formas, deberá primero lograr un buen desempeño presupuestario). Chile cuenta con fuertes capacidades institucionales dentro de los parámetros latinoamericanos, una saludable situación fiscal y el mejor desempeño educativo regional. Pero por más que desde hace varios años haya estado impulsando el *shock* educativo que deberá seguir la mayoría de los países, sus resultados han sido limitados por la falta de incentivos empresariales a la hora de demandar dichas calificaciones (Schneider, 2013). Su principal objetivo está, entonces, en expandir la educación técnica y generar un ambiente de confianza entre el sector público y privado (empresas y sindicatos) para orientar su economía hacia una en que los recursos naturales —principalmente vinculados con la minería, cuyos encadenamientos han sido bastante deficientes (Correa Mautz, 2016)— sean un punto de partida para la diversificación en la estructura local. Esto necesariamente traerá una mayor coordinación y regulación dentro del mercado laboral (por ejemplo, en la negociación colectiva, en el entrenamiento laboral, en la planificación de estrategias a largo plazo), aunque la alta libertad empresarial, como se ve incluso en las economías de Alemania y Noruega, seguirá siendo un objetivo pendiente.

## **6. Conclusiones y reflexiones finales**

Para cerrar este trabajo es pertinente hacer un recorrido de los resultados observados. Los países latinoamericanos pueden especializarse en dos sistemas de innovación para poder reactivar la economía y sentar las bases del desarrollo. Las naciones con capacidades burocráticas fuertes pueden estimular la innovación incremental a través de una densa interacción público-privada fundamentada en la colaboración entre empresas, trabajadores y el Estado. A los países con bajo profesionalismo burocrático les conviene especializarse en la innovación radical, basada en la intensa competencia entre firmas flexibles. Para cada caso es importante una buena salud fiscal y un gasto público estratégico, especialmente para la innovación incremental, dado que la provisión de bienes y servicios públicos requerida es más costosa que en el otro sistema. Sin embargo, en qué medida el gasto estatal podrá favorecer las inversiones en una u otra innovación dependerá de cuán distribuidas estén las habilidades

educativas básicas en cada sociedad: un país en el que la mayoría de los estudiantes se haya debajo de un nivel 2 de lectura en los exámenes PISA — necesario para poder obtener una formación profesional— tendrá que invertir más en el acceso y la calidad de la educación primaria y secundaria que un país con mayor abundancia de habilidades básicas. Dado que estas destrezas están detrás de las competencias laborales que deberán utilizar las firmas para innovar, con más recursos invertidos en educación menos habrá para estimular a las empresas.

En cuanto a los puntos débiles, podría criticarse la rigidez existente en este trabajo a la hora de catalogar a los países. Por ejemplo, Chile y Uruguay parecen ser casos anómalos por sus distinguibles capacidades institucionales; y aunque Colombia y Panamá también sean catalogados en este grupo por estar arriba de la mitad del índice, la efectividad gubernamental de ambos se acerca más a los de Perú y México. Aunque esta exhaustividad sea un problema recurrente en las investigaciones, a nivel conceptual es un tipo ideal útil que permite simplificar distintas estrategias para toda una región. Otra crítica podría ser la aplicación de los términos «innovación radical» o «innovación incremental» a toda la estructura que debería adoptar un país. Aun así, que los países deban especializarse en una innovación u otra no indica que *todas* las actividades económicas deban encajar en la misma definición. Si bien en Alemania existen servicios de innovación radical y en Estados Unidos se fabrican manufacturas de innovación incremental, lo cierto es que la abundancia de determinadas competencias laborales y las instituciones determinan en qué actividades tendrán mayores ventajas las empresas.

Sin duda se debe actuar con urgencia, y cada país tendrá sus ritmos y argumentos para elegir una estrategia más que otra. La estructura organizacional de la economía política no se desarrolla de la noche a la mañana: los esfuerzos empresariales se ajustan al compás de innumerables luchas políticas a través del tiempo (Thelen, 2004). Así y todo, la fortaleza principal de las propuestas presentadas radica en no haber considerado al Estado como un caja negra con recursos infinitos y capacidades ilimitadas, sino una organización con diferentes potenciales dependiendo del país. En este sentido, también es un punto fuerte haber abarcado una amplia variedad de naciones, partiendo de los datos generales para luego proveer detalles mediante ejemplos más

particulares. Por último, se ha evitado caer en una generalización al hablar de las oportunidades tecnológicas: en vez de hacer referencia a la industria 4.0 y sus ventajas con definiciones simplistas, aquí se ha distinguido entre los servicios modernos, las tecnologías de rápido movimiento y las manufacturas pesadas de media tecnología, pues no solo son atravesados de distinta manera por la 4RI, sino que requieren diferentes esfuerzos no siempre disponibles a la hora de propulsarlos.

## 7. Referencias

- Barrantes, F. (2020). Una “vieja” estrategia industrial para un “nuevo” mundo pospandemia. En E. Levy Yeyati & S. Guilera (Eds.), *Pospandemia : 53 políticas públicas para el mundo que viene* (pp. 91–93). Centro de Evaluación de Políticas basadas en Evidencia (CEPE). <http://repositorio.cedes.org/handle/123456789/4570>
- Behrend, J., & Bianchi, M. (2017). Estructura económica y política subnacional en Argentina. *Caderno CRH*, 30(80), 217–235. <https://doi.org/10.1590/s0103-49792017000200002>
- Castro, C., & Toyos, P. (2020). La pandemia covid-19: una singularidad que brinda la oportunidad de reformular estrategias. En E. Levy Yeyati & S. Guilera (Eds.), *Pospandemia : 53 políticas públicas para el mundo que viene* (pp. 25–28). Centro de Evaluación de Políticas basadas en Evidencia (CEPE). <http://repositorio.cedes.org/handle/123456789/4570>
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (2019). *La Inversión Extranjera Directa en América Latina y el Caribe, 2019*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/44697>
- . (2020). *Balance Preliminar de las Economías de América Latina y el Caribe, 2020*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46501>
- . (2021a). *Panorama Fiscal de América Latina y el Caribe. Los desafíos de la política fiscal en la recuperación transformadora pos-COVID-19*. Naciones Unidas. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/46808>

- . (2021b). *Panorama Social de América Latina, 2020*. Naciones Unidas. [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46687/S2100150\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46687/S2100150_es.pdf)
- Chen, W. C. (2012). Innovation and duration of exports. *Economics Letters*, 115(2), 305–308. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2011.12.063>
- Cornell University, INSEAD, & WIPO. (2020). *Global Innovation Index 2020: Who Will Finance Innovation?* World Intellectual Property Organization.
- Correa Mautz, F. (2016, abril). *Encadenamientos productivos desde la minería de Chile* (N.º 203). CEPAL - Serie Desarrollo Productivo. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39975-encadenamientos-productivos-la-mineria-chile>
- Damijan, J. P., Kostevc, R., & Rojec, M. (2012). Does innovation help the good or the poor performing firms? *Economics Letters*, 115(2), 190–195. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2011.11.024>
- Dasgupta, S., & Singh, A. (2005). Will Services be the New Engine of Indian Economic Growth? *Development and Change*, 36(6), 1035–1057. <https://doi.org/10.1111/j.0012-155x.2005.00449.x>
- . (2006). Manufacturing, Services and Premature De-Industrialisation in Developing Countries: A Kaldorian Empirical Analysis (Working Papers No. wp327). *Centre for Business Research*. University of Cambridge. <https://ideas.repec.org/p/cbr/cbrwps/wp327.html>
- Davies, L. (2009, enero). *Capacity development for education systems in fragile contexts*. European Training Foundation. <http://hdl.voced.edu.au/10707/126435>.
- Doran, J., & Ryan, G. (2014). Firms' skills as drivers of radical and incremental innovation. *Economics Letters*, 125(1), 107–109. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2014.08.011>
- Fernández, R., & Rodrik, D. (1991). Resistance to Reform: Status Qua Bias in the Presence of Individual-Specific Uncertainty. *The American Economic Review*, 81(5), 1146-1155.
- Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78–104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>

- Hall, P. A., & Soskice, D. (2001). *Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage* (1.<sup>a</sup> ed.). Oxford University Press.
- Imbs, J., & Wacziarg, R. (2003). Stages of Diversification. *American Economic Review*, 93(1), 63–86. <https://doi.org/10.1257/000282803321455160>
- Kohli, A. (2004). *State-Directed Development: Political Power and Industrialization in the Global Periphery*. Cambridge University Press.
- Kurtz, M. J. (2013). *Latin American State Building in Comparative Perspective: Social Foundations of Institutional Order*. Cambridge University Press.
- Lavarello, P. J., & Sarabia, M. (2015, diciembre). *La política industrial en la Argentina durante la década de 2000* (N.º 45). CEPAL - Serie Estudios y Perspectivas. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/39886-la-politica-industrial-la-argentina-durante-la-decada-2000>
- Lora, E. (2008). *Beyond Facts: Understanding Quality of Life*. Inter-American Development Bank.
- Marr, B. (2021, 25 febrero). *Why Should Businesses Adopt Industry 4.0 Technologies?* LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/why-should-businesses-adopt-industry-40-technologies-bernard-marr/>
- McDermott, G. A. (2007). The Politics of Institutional Renovation and Economic Upgrading: Recombining the Vines That Bind in Argentina. *Politics & Society*, 35(1), 103–144. <https://doi.org/10.1177/0032329206297185>
- OCDE. (2019). *Pisa 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f07c754-en>
- OIT (Organización Internacional del Trabajo). (2020). *Panorama Laboral 2019*. OIT / Oficina Regional para América Latina y el Caribe.
- Paus, E. (2014, junio). *Latin America and the middle-income trap* (N.º 250). ECLAC - Financing for Development Series. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/36816>
- Pece, A. M., Simona, O. E. O., & Salisteanu, F. (2015). Innovation and Economic Growth: An Empirical Analysis for CEE Countries. *Procedia Economics and Finance*, 26, 461–467. [https://doi.org/10.1016/s2212-5671\(15\)00874-6](https://doi.org/10.1016/s2212-5671(15)00874-6)
- Perry, G. E., Servén, L., Maloney, W. F., López, H. J., & Arias, O. (2006). *Poverty Reduction and Growth: Virtuous and Vicious Circles* (Illustrated ed.). World Bank Publications.



- Reischauer, G. (2018). Industry 4.0 as policy-driven discourse to institutionalize innovation systems in manufacturing. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.02.012>
- Rennung, F., Luminosu, C. T., & Draghici, A. (2016). Service Provision in the Framework of Industry 4.0. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 221, 372–377. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.127>
- Roldós, J., David, A., Pérez, C., & Pienknagura, S. (2019, octubre). *Dinámica del mercado laboral e informalidad durante el ciclo económico en ALC*. Perspectivas Económicas: Las Américas. <https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/REO/WHD/2019/October/Spanish/SPA-Labor-Market.ashx>
- Schneider, B. R. (2013). *Hierarchical Capitalism in Latin America: Business, Labor, and the Challenges of Equitable Development*. Cambridge University Press.
- . (2015). *Designing Industrial Policy in Latin America: Business-State Relations and the New Developmentalism*. Palgrave Pivot.
- Schteingart, D. & Coatz, D. (2015). ¿Qué modelo de desarrollo para la Argentina? *Boletín Techint*, 349, 49-80.
- Schume, P. (2020, 24 mayo). *Improve product quality and yield with intelligent, secure, and adaptable manufacturing operations*. IBM Business Operations Blog. <https://www.ibm.com/blogs/internet-of-things/iot-manufacturing-ready/>
- Sobrosa Neto, R. D. C., Sobrosa Maia, J., de Silva Neiva, S., Scalia, M. D., & de Andrade Guerra, J. B. S. O. (2020). The fourth industrial revolution and the coronavirus: a new era catalyzed by a virus. *Research in Globalization*, 2, 100024. <https://doi.org/10.1016/j.resglo.2020.100024>
- Thelen, K. (2004). *How Institutions Evolve*. Cambridge University Press
- The Heritage Foundation. (2021). *Index of Economic Freedom: Promoting Economic Opportunity and Prosperity by Country*. <https://www.heritage.org/index/>
- The World Bank. (2019). *DataBank*. <https://databank.worldbank.org/home.aspx>

UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development). (2016).  
*Trade and development report 2016*. United Nations Publication.  
[https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2016\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/tdr2016_en.pdf)