

IED, tecnología y upgrading: repensar la política de innovación en América Latina

Franklin MoyaUniversidad Complutense de Madrid e Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI)  **Katherin Pinzón**Universidad Complutense de Madrid e Instituto Complutense de Estudios Internacionales (ICEI)  <https://dx.doi.org/10.5209/pade.104955>

Resumen: La relación entre inversión extranjera directa (IED), digitalización y cadenas globales de valor (CGV) se ha entendido tradicionalmente como un proceso interdependiente. Este trabajo propone una ruta para América Latina basada en una IED que transfiera conocimiento y fortalezca capacidades tecnológicas locales, superando dinámicas de dependencia. Este enfoque puede facilitar una inserción más productiva en las CGV a través de la ventana de oportunidad que se abre con las nuevas tecnologías digitales. Además, se analizan elementos clave para la política de innovación, destacando el acceso y uso de tecnologías digitales como factores críticos para la productividad y el *upgrading*.

Palabras clave: inversión extranjera directa (IED), cadenas globales de valor (CGV), digitalización y cambio tecnológico.

^{EN} FDI, Technology, and Upgrading: Rethinking Innovation Policy in Latin America

Abstract: The relationship between foreign direct investment (FDI), digitalization and global value chains (GVCs) has traditionally been understood as an interdependent process. This paper proposes a development pathway for Latin America based on FDI that enables knowledge transfer and strengthens local technological capabilities, aiming to overcome dependency dynamics. This approach may foster a more productive integration into GVCs by leveraging the window of opportunity created by new digital technologies. The paper also explores key elements for innovation policy, emphasizing access to and use of digital technologies as critical factors for productivity and upgrading.

Keywords: foreign direct investment (FDI), global value chains (GVC), digitalization and technological change.

Clasificación JEL: F21, F23, O33

Sumario: Introducción. 1. Aproximaciones teóricas del cambio tecnológico y digital en América Latina. 1.1. Antecedentes sobre el cambio tecnológico. 1.2. Perspectivas sobre la digitalización latinoamericana. 1.3. IED, CTI y CGV: Una revisión de los vínculos teóricos. 2. Metodología. 3. Evidencia empírica. 3.1. La IED y la digitalización. 3.2. La CTI y algunos indicadores de digitalización en América Latina. 3.3. Perfil de inserción latinoamericana en las CGV. 3.4. Exploración de interacciones entre IED, CTI y CGV. 4. Discusión. 5. Implicaciones para políticas de desarrollo tecnológico. 6. Consideraciones finales. Referencias

Cómo citar: Moya, F. y Pinzón, K. (2025). IED, tecnología y upgrading: repensar la política de innovación en América Latina en *Papeles de Europa* 38(2025), e104955. <https://dx.doi.org/10.5209/pade.104955>

Introducción

Las relaciones económicas internacionales atraviesan una etapa de reconfiguración marcada por dos dinámicas centrales: un entorno geopolítico incierto y el cambio digital. Las tensiones comerciales impulsan una reorganización multifocal de las CGV, condicionando las estrategias de las empresas multinacionales (EMN) donde la transferencia de conocimiento, la resiliencia productiva local y la capacidad de absorción tecnológica resultan imperativos para la competitividad de las empresas y las economías. Al tiempo, la acelerada difusión de tecnologías de la información y comunicación (TIC) está transformando mercados, impulsando

la relocalización de la producción y modificando las estructuras de gobernanza. En ambos escenarios, la IED adquiere un papel estratégico en el cambio digital y el desarrollo de capacidades en tecnologías de vanguardia.

América Latina es una región caracterizada por una fuerte heterogeneidad productiva y tecnológica en la que conviven amplios segmentos caracterizados por la baja productividad, la informalidad y la exclusión social, junto a escasos núcleos de innovación. Esta dualidad refleja tanto las limitaciones históricas en la construcción de capacidades de absorción tecnológica como la fragmentación de las políticas de desarrollo e innovación (Castellacci y Natera, 2016). Si bien algunos países y sectores han logrado insertarse en las CGV a partir de nichos de especialización —particularmente en recursos naturales y manufacturas de ensamblaje—, el rezago en inversión en I+D, capital humano y digitalización ha impedido que dichos avances se traduzcan en un salto generalizado hacia un modelo de crecimiento inclusivo y sostenido.

La región ha incursionado en la economía mundial sin conseguir dejar atrás asimetrías importantes entre países y sectores, lo que se traduce en una inserción limitada en los procesos productivos globales, más aún cuando se pone el foco en industrias de alta intensidad tecnológica. Ante este panorama, algunos autores como Morales-Ruvalcaba (2023) y Ocampo (2020) han denominado a la coyuntura que atraviesa la región como “Nueva Década Perdida”, dado el estancamiento productivo y tecnológico registrado entre 2014 y 2024 en contraste con el ciclo de expansión precedente. El inicio de un nuevo ciclo a partir de 2025 y el pleno auge de la cuarta revolución tecnológica, por la expansión de la inteligencia artificial (IA), el *big data* y la automatización, abren una ventana de posibilidad para revertir esta tendencia. Sin embargo, ante la velocidad de los cambios tecnológicos y las disputas geopolíticas, América Latina permanece en una posición vulnerable y con el riesgo de desaprovechar esta oportunidad.

En el terreno de lo digital, la región combina avances significativos en algunos sectores con rezagos estructurales que limitan su capacidad de competir en la frontera tecnológica. Las deficiencias en infraestructura digital y el acceso desigual a la conectividad revelan una brecha con otras regiones emergentes. No obstante, en los últimos años, cabe destacar que la región ha tenido avances en sectores como el Fintech, en México y Brasil; software en Argentina; y biotecnología en Chile, por mencionar algunos ejemplos.

En síntesis, este artículo explora la relación entre la digitalización, la internacionalización empresarial mediante IED y la inserción de América Latina en las CGV. La literatura ha documentado ampliamente la relación entre IED y la inserción en los procesos productivos mundiales y de América Latina, no obstante, sigue sin existir un consenso en que dicha relación implique automáticamente desarrollo económico o un involucramiento de calidad (Narula y Dunning, 2010). En este sentido, el principal objetivo de este trabajo es contribuir al análisis del vínculo de la IED como generador de capacidades para la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI), reflejándose en una mayor adopción de tecnologías digitales que permita el *upgrading* en las CGV.

1. Aproximaciones teóricas del cambio tecnológico y digital en América Latina

1.1. Antecedentes sobre el cambio tecnológico

El pensamiento económico moderno reconoce desde los trabajos pioneros de Schumpeter (1911, 1939, 1942) que la CTI constituyen los motores esenciales del crecimiento económico. Aportaciones posteriores de Solow (1956) y Arrow (1962) reforzaron esta noción, mientras que la tradición neo-schumpeteriana amplía la dinámica del cambio técnico, atendiendo a sus fundamentos micro y meso, así como a su interacción con el contexto institucional (Pérez, 2010). Autores como Freeman (1995), Lundvall (1992) y Nelson (1993) introdujeron la noción de capacidades nacionales y la idea de que el desempeño económico depende de la articulación de redes de actores e instituciones que interactúan para generar, difundir y utilizar conocimiento. En esta visión, los sistemas nacionales de innovación (SNI) se configuran como entramados complejos que requieren mecanismos de coordinación, participación inclusiva y liderazgo distribuido (Dosi et al., 1988).

En América Latina, los distintos modelos de gobernanza estatal también han repercutido en las políticas de CTI (Dutrénit y Puchet, 2020). Durante la aplicación de la estrategia de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) (1930–1980), el Estado desempeñó un papel central en la acumulación de capacidades tecnológicas (Cimoli y Porcile, 2011). Este protagonismo se llevó a cabo con una lógica centralizada y lineal, orientada a fortalecer la oferta de conocimiento científico, pero sin atender de forma suficiente a los procesos de adopción y difusión tecnológica (Crespi y Dutrénit, 2013). En la etapa de reformas pro-mercado (1980–2000) del Consenso de Washington (CW) se redujo el mencionado protagonismo, incrementando el grado de apertura comercial y favoreciendo políticas de atracción de IED, con resultados desiguales en crecimiento y convergencia (Castellacci y Natera, 2016). No obstante, la descentralización amplió la base institucional al incorporar a legislativos, organismos autónomos, universidades, centros de investigación, empresas y gobiernos subnacionales, desplazándose hacia esquemas de coordinación y concertación (Vera-Cruz et al., 2011).

En este siglo también se han dado giros sobre el papel del Estado. No obstante, en esta etapa la construcción de políticas públicas de CTI se ha orientado a un enfoque policéntrico que involucra a actores gubernamentales, empresariales, académicos y de la sociedad civil en procesos de formulación e implementación, promoviendo la gobernanza participativa (Dutrénit y Natera, 2017).

Los constantes cambios de rumbo en las políticas públicas regionales han buscado superar, de distintas perspectivas, las fallas sistémicas propias de un modelo de innovación caracterizado por una elevada

heterogeneidad estructural. De modo que el avance ha sido desigual: mientras algunos países han logrado fortalecer capacidades y redes, otros mantienen debilidades en la vinculación entre academia e industria, lo que inevitablemente se ha reflejado en la digitalización de la economía regional.

1.2. Perspectivas sobre la digitalización latinoamericana

En América Latina, la digitalización se ha convertido en una de las transformaciones tecnológicas más disruptivas de las últimas décadas, con efectos que atraviesan la producción, el comercio, la educación y la vida cotidiana. Como han mostrado Álvarez et al. (2021), la expansión de las TIC y de la conectividad en la red dio lugar a un nuevo paradigma tecno-económico, acelerado por la irrupción de la Industria 4.0 y la generalización del acceso a internet. Este fenómeno ha estado acompañado de un debate que, como señala Nelson y Winter (1982, 2002), gira en torno a la innovación y la imitación como dos dimensiones complementarias del desarrollo.

Para Pérez (2010) un nuevo paradigma tecnológico conlleva procesos técnicos capaces de alterar la organización de la economía y la sociedad para considerarse como un cambio de paradigma. En el contexto actual, la cuarta revolución tecnológica a través de la tecnología algorítmica y de procesamiento de datos, tal como la IA, tienen el potencial de conseguir reemplazar el paradigma. Su difusión y adopción está condicionando los motores tradicionales del crecimiento global a una velocidad vertiginosa. Sin embargo, el impulso de este tipo de tecnologías por parte de las economías en desarrollo requiere de una masa crítica suficiente que permita el desarrollo autónomo y democrático de la digitalización intensiva (Dutrénit et al., 2011).

El tránsito regional en este ámbito no ha sido lineal. La liberalización y apertura de los años noventa posibilitaron la globalización tecnológica, facilitando en parte su difusión en algunos sectores rezagados de América Latina, aunque la llegada fue tardía y desigual en comparación con las regiones más avanzadas. El retraso tecnológico acentuó la heterogeneidad productiva: por una parte, los grandes conglomerados lograron digitalizar su producción al tiempo que lo hacían las economías avanzadas; mientras que, por otra parte, numerosas pequeñas y medianas empresas quedaron rezagadas o incluso desaparecieron (Katz, 2006). No obstante, con la rápida expansión de la conectividad móvil se abrió la posibilidad de un ecosistema digital más interconectado, reduciendo parte de la brecha digital, aunque persistiendo las asimetrías territoriales y sociales, tal como documentan Álvarez et al. (2021) y Espinosa et al. (2023).

Algunos estudios para América Latina, como el reciente trabajo de Katz (2023), ponen de manifiesto la coexistencia de “islas de modernidad” —vinculadas a la biotecnología, la digitalización de los servicios y la manufactura avanzada— con amplios segmentos sociales atrapados en la informalidad y la precariedad laboral. Los resultados del trabajo de Sánchez-Riofrio et al. (2022) sugieren, además que, en ausencia de estrategias empresariales y políticas públicas, para acompañar la digitalización del consumo con la transformación de los procesos productivos, los efectos sobre la competitividad pueden ser nulos o incluso negativos. Por otra parte, informes como el *World Investment Report* (WIR) (UNCTAD, 2025) muestran que, aunque la economía digital se expande a tasas superiores al crecimiento del PIB mundial, la inversión en infraestructura digital sigue concentrada en un reducido número de países de la región.

La literatura avala que el cambio tecnológico y digital en América Latina se ve condicionado por trayectorias históricas, patrones de especialización y el desarrollo de capacidades (Valdiviezo et al., 2022; Moya y Álvarez, 2025). El desafío para América Latina reside en articular la innovación y la absorción tecnológica con procesos de transformación productiva y en adaptar los marcos de gobernanza para gestionar la complejidad y la heterogeneidad territorial, de manera que las oportunidades de la actual revolución tecnológica contribuyan a cerrar las brechas estructurales que han limitado el desarrollo de la región.

1.3. IED, CTI y CGV: Una revisión de los vínculos teóricos

La relación causal entre los flujos de IED y las tasas de innovación tecnológica en industrias con alto potencial de transformación digital es positiva, pero de carácter condicional (Ali et al, 2023; Zheng et al, 2020). La literatura empírica muestra que la IED puede impulsar la innovación mediante la transferencia de conocimiento, el acceso a tecnologías avanzadas y la inserción en CGV, mientras que algunos autores tales como Loukil et al. (2016) identifican una relación no lineal, en la que los efectos positivos únicamente se materializan alcanzado un umbral mínimo de desarrollo tecnológico.

El logro de efectos positivos en el corto plazo está condicionado a la capacidad de absorción y transformación de la IED en innovación. En línea con esta perspectiva, autores tales como Álvarez y Molero (2005) demuestran que el impacto de la IED depende de la dotación de capital humano, la infraestructura tecnológica y el entorno institucional. En contextos con bajos niveles de capacidades digitales, la IED puede tener efectos limitados o incluso nulos sobre la innovación.

El fenómeno de la innovación mantiene una dinámica compleja, aunque predominantemente positiva para el desarrollo económico. Li et al. (2024) identifican una relación en forma de U entre el desarrollo de tecnologías digitales y la posición en las CGV, en la que las fases iniciales de adopción tecnológica pueden generar efectos transitorios negativos, mientras que niveles más avanzados de madurez digital contribuyen a mejorar el posicionamiento relativo. En este sentido, la digitalización se ha convertido en la base del nuevo cambio tecnológico, reflejándose la innovación como *upgrading* en la participación y el posicionamiento en las CGV. De manera complementaria, Gopalan et al. (2022) muestran que la digitalización a nivel de firma tiene un impacto positivo sobre la participación en las CGV en economías emergentes.

Si bien la digitalización ofrece oportunidades para el *upgrading* en CGV, persisten barreras tecnológicas e infraestructurales que condicionan su impacto efectivo. Lema et al. (2023) advierten que la adopción de tecnologías digitales avanzadas sigue siendo restringida en el Sur Global, y que la mayoría de las empresas latinoamericanas enfrenta dificultades para implementar tecnologías de manufactura y servicios intensivos en conocimiento. En la misma línea, Ermakova et al. (2021) señalan que la transformación digital está modificando de forma desigual y aún incompleta la inserción de los países latinoamericanos en las cadenas de suministro globales.

2. Metodología

Este estudio adopta un enfoque metodológico exploratorio, descriptivo y mixto, basado en el análisis integral de fuentes secundarias. Dada la complejidad en la relación entre IED, digitalización y CGV, este enfoque resulta adecuado para considerar la elevada heterogeneidad y la aceleración del cambio tecnológico en el contexto latinoamericano. El objetivo de este estudio, más allá de establecer relaciones, busca identificar patrones, tendencias e interacciones estructurales de cada una de estas dimensiones.

La estrategia metodológica se organiza en componentes interrelacionados, que se analizan de manera articulada. El estudio se sustenta en una revisión crítica de la literatura sobre los elementos que han influido en el desarrollo tecnológico de América Latina, con especial atención en la transformación digital, y su relación con la IED y las CGV. Este sustento teórico además de complementarse con el apartado introductorio provee el marco conceptual para orientar la selección de variables que se emplean en el análisis empírico y de resultados.

El trabajo se estructura a partir de una selección de indicadores basada en tres criterios fundamentales: su relevancia teórica, que garantiza la coherencia de las variables con los marcos conceptuales del estudio; su comparabilidad regional y temporal, mediante el uso de datos estandarizados para América Latina; y su complementariedad analítica, al captar dimensiones interrelacionadas de la triada IED–CTI–CGV.

En este sentido, los indicadores seleccionados se orientan hacia métricas que representan las distintas dimensiones de este trabajo, priorizando variables disponibles en fuentes internacionales. Por consiguiente, la dinámica de la IED se aproxima a través de la información de *stock* provista por la UNCTAD (2024, 2025). La dependencia tecnológica se mide a partir de las solicitudes de patentes de residentes y no residentes de la WIPO (2024). Las capacidades tecnológicas se analizan mediante el componente de accesibilidad e integración de las TIC del índice de capacidades productivas de la UNCTAD (2023). El desarrollo de la IA se examina a partir de los registros de empresas de IA del observatorio de desarrollo digital (ODD) de la CEPAL (2025). De esta misma organización se extrae la información sobre exportaciones de servicios suministrables digitalmente (SSD) originarias de la UNCTAD. Y, finalmente, la inserción en las CGV se evalúa mediante los indicadores de participación *forward* y *backward* de la base TIVA de la OCDE (2025).

En todos los casos se optó por priorizar la consistencia estadística y la comparabilidad de los datos sobre la exhaustividad territorial, por lo que la selección de países y el periodo temporal no son uniformes, sino que depende de la disponibilidad de la información para cada indicador en las fuentes internacionales utilizadas. Sobre esta base, el análisis empírico combina el análisis descriptivo de tendencias temporales, comparaciones entre países y subregiones, y la exploración gráfica de relaciones cruzadas entre variables clave.

Este enfoque metodológico permite ofrecer una visión integrada de las dinámicas analizadas, reconociendo explícitamente las limitaciones propias de los estudios exploratorios basados en datos secundarios, en particular la imposibilidad de establecer inferencias causales y la dependencia de la calidad y cobertura de las fuentes estadísticas disponibles.

3. Evidencia empírica

3.1. La IED y la digitalización

La IED ha constituido un elemento central en la configuración de los patrones de crecimiento e inserción internacional. Sin embargo, sus efectos en la innovación y transferencia tecnológica han sido recientes y relativamente menos documentados en comparación con el estudio de sus efectos sobre la generación de valor añadido (VA), la mejora de la productividad y la creación de empleo.

La cuarta revolución tecnológica ha permitido un crecimiento exponencial de la digitalización en la economía y, por consiguiente, en términos de productividad (Brynjolfsson et al., 2019). No obstante, algunos estudios sobre las transformaciones tecnológicas en la manufactura han señalado ya una nueva transición hacia la denominada Industria 5.0, mucho más rápida que la dada entre la Industria 3.0 y la 4.0 (Zizic et al., 2022). Los cambios tecnológicos acelerados acentúan la brecha productiva tanto a niveles locales como nacionales cuando el desarrollo de las capacidades tecnológicas no acompaña el ritmo de cambio del nuevo paradigma. Por ello, organismos como la UNCTAD (2024, 2025) han focalizado sus dos últimos informes del WIR en estas temáticas.

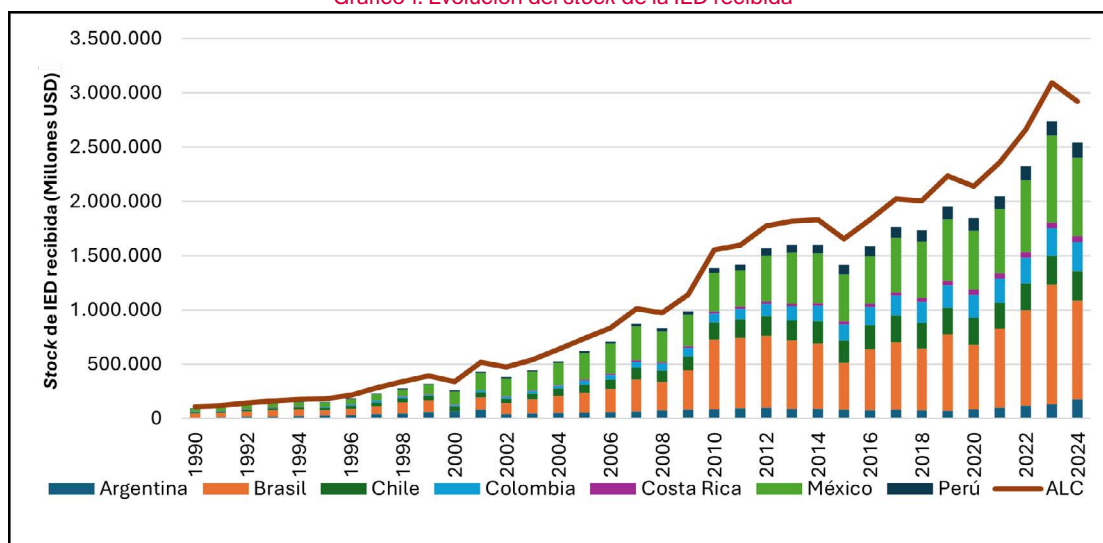
Asimismo, algunos estudios de la CEPAL, basados en la experiencia de estrategias como la ISI y la industrialización orientada a las exportaciones dan cuenta del papel central de la IED en los proyectos de desarrollo tecnológico. Los primeros debates sobre el vínculo entre la IED y el cambio tecnológico se remontan a las discusiones estructuralistas, analizando las implicaciones de la dualidad económica para la sociedad latinoamericana (Pinto, 1965). Posteriormente, con la llegada de las directrices del CW, se dio paso a una nueva heterogeneidad estructural (Katz, 2001) que permitió la globalización económica en la región acentuando las asimetrías en la capacidad productiva y tecnológica tanto en el interior de las economías como entre ellas. En términos generales, el desarrollo tecnológico regional ha sido moderado frente a los alcanzados por las

economías asiáticas que, partiendo de niveles similares en desarrollo económico y tecnológico en la posguerra, lograron articular procesos industriales con mayor intensidad tecnológica (UNCTAD, 2025).

El mapa geográfico de la IED en América Latina ha mostrado históricamente una marcada concentración de los flujos, tanto de entrada como de salida. La mayor parte del volumen de capitales recibidos y emitidos se han concentrado en un número reducido de países¹, tradicionalmente México y Brasil, aunque ganando terreno Chile en los últimos años —Gráficos 1 y 2. Se constata la elevada concentración de la IED en pocos países de la región —los 7 países OCDE reciben al menos el 82% del total de la IED y emiten el 92%— junto a una poca diversificación de los socios externos. En el estudio reciente de Álvarez et al. (2024) se señala que para los países latinoamericanos en estudio², la suma de los cinco principales socios inversores ha aglutinado más del 59% del total en 2022, tanto en el sentido de receptores de esa inversión como de destino de la IED emitida por América Latina, salvo en el caso de Chile.

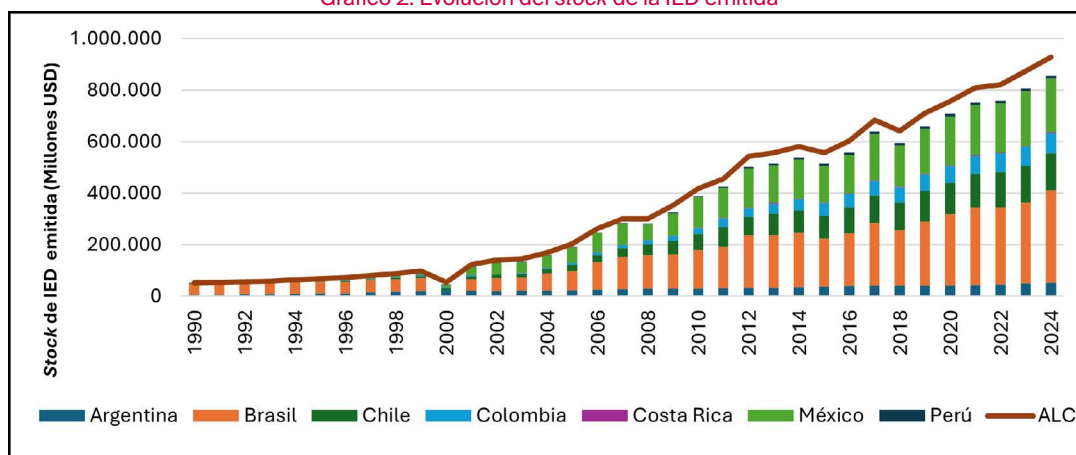
La concentración de capitales favorece que una buena parte de la localización de filiales y subsidiarias con actividades asociadas a I+D se establezcan en pocos *hubs*. En el resto de las economías, las inversiones son motivadas por su vínculo con la extracción de recursos, localizando filiales y subsidiarias con actividades exclusivas de ventas y marketing.

Gráfico 1. Evolución del stock de la IED recibida



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de UNCTAD.

Gráfico 2. Evolución del stock de la IED emitida



Fuente: elaboración propia a partir de los datos de UNCTAD.

Tras años de hitos en crecimiento de flujos de IED, tanto en la recepción y emisión de inversiones de América Latina, la región experimentó una desaceleración de IED recibida en 2024. Su capacidad de atracción se ha reducido un 12%, y únicamente Brasil y México permanecieron entre los veinte principales destinos mundiales en 2023, además de ocupar una mejor posición (UNCTAD, 2025). En contraposición, la

¹ Cuando se relativiza en función del tamaño de las economías, el impacto proporcional promedio de la IED resulta más significativo en Chile, Perú y Uruguay —Gráfico 9.

² En su estudio, la muestra latinoamericana comprendió: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y México.

CEPAL (2025) estima un aumento del 7,1% de IED recibida en América Latina. Esta divergencia es atribuible a diferencias metodológicas debido a que la CEPAL contabiliza reinversiones de utilidades y préstamos entre empresas como flujos de entrada de IED³. De hecho, el informe precisa que la principal motivación de dicho crecimiento tuvo su origen en la reinversión de utilidades —ya que los préstamos de las empresas aumentaron en menor magnitud—, mientras que, en línea con la información de la IED de la UNCTAD, los aportes de capital —inversiones *greenfield* y *M&A*— se han reducido considerablemente.

En el último WIR (UNCTAD, 2025) se refleja la reorientación de la IED internacional hacia sectores tecnológicos como los semiconductores (+140%) y la economía digital (+107%), al tiempo que las inversiones extractivas se han reducido significativamente (-51%) en 2024. Sin embargo, bajo el paradigma ecléctico OLI, la motivación expresada en sus redes de filiales y subsidiarias de localización (L) asociada a recursos naturales ha predominado históricamente en el interés de las EMN en América Latina, por encima de la motivación de propiedad (O) o internalización (I) (Dunning, 2000).

El potencial estratégico de América Latina en la producción y exportación de minerales críticos favorece que las EMN busquen estos mercados como una ventaja de localización para controlar sus suministros, lo que condiciona a la dinámica de IED, al desarrollo de capacidades tecnológicas y la inserción en las CGV. Sin embargo, las tendencias señaladas por la UNCTAD reflejan una disminución de las inversiones en minería y en la participación sectorial de los recursos naturales, frente al aumento de inversión en el sector de servicios. La reorientación sectorial también evidencia un desplazamiento de inversión hacia las energías renovables, las cuales depende de tierras raras abundantes que, en buena medida, se localizan en América Latina. Sin embargo, este posicionamiento aparentemente ventajoso puede acentuar la reprimarización en lugar de actividades de I+D (Salama, 2020).

Por otra parte, la evolución de la IED emitida desde la región reproduce oscilaciones similares a los flujos de IED recibidos. Las multilatinas han perseguido tanto la obtención de rendimientos como el acceso a tecnología de vanguardia que se transmutan a procesos productivos locales más eficientes, la generación de *spillovers* inversos (Chen et al., 2012).

En síntesis, la IED en América Latina ha estado históricamente orientada hacia sectores intensivos en capital, centrados en la explotación de recursos más que por procesos endógenos de innovación, lo que ha dado lugar a enclaves productivos —clústeres extractivos y zonas francas— caracterizadas por un profundo impacto ambiental y por la profundización de desigualdades socioeconómicas. Esta caracterización dependiente y heterogénea sugiere la necesidad de atraer EMN dispuestas a transferir conocimiento y tecnología. La orientación al desarrollo de actividades innovadoras favorece las capacidades tecnológicas locales y mejora gradualmente su capacidad de absorción, facilitando un tránsito hacia actividades de mayor complejidad productiva.

3.2. La CTI y algunos indicadores de digitalización en América Latina

En términos generales, América Latina enfrenta importantes limitaciones estructurales en CTI. La región se caracteriza por SNI fragmentados y con una intensidad presupuestaria desigual, marcada por notables asimetrías entre países de ingreso medio y bajo. Estos dependen en gran medida del financiamiento público (Katz, 2023) y presentan perfiles de innovación heterogéneos. Un ejemplo ilustrativo es que, mientras Brasil destinó en 2020 más del 1,15% de su PIB a I+D, Guatemala invirtió apenas el 0,06%, con un promedio regional ligeramente superior al 0,5%. Estas diferencias se reflejan también en los indicadores internacionales: según el GII 2024, Brasil y Chile ocupan las posiciones 50 y 51 entre 133 economías, en contraste con Guatemala, que se sitúa en el puesto 122.

Las capacidades nacionales son el resultado de los enlaces y sinergias entre las capacidades individuales de las empresas y otros actores sociales; no son una simple adición de las capacidades empresariales desarrolladas de forma aislada. Están compuestas por tres elementos (Lall, 1992): las capacidades, los incentivos y las instituciones. Sin embargo, en América Latina estos elementos se han configurado de manera desigual, con sistemas de incentivos distorsionados, débiles mecanismos de coordinación y fallas institucionales persistentes (Dutrénit et al., 2018). Además, las políticas de CTI en la región han oscilado entre enfoques de “oferta”, “demanda” y más recientemente de orientación a la solución de problemas, pero sin lograr articular de manera efectiva instrumentos coherentes con sus condiciones estructurales (Albis y Natera, 2025).

Esta condición también se vincula con el debate histórico sobre el cambio estructural en la región. El enfoque propuesto en décadas pasadas por Sabato y Botana (1970) y Furtado (1966), constituye un antecedente fundamental del que hoy se persigue. Asimismo, el papel de los recursos naturales presenta mayores matices que la dicotomía de “maldición” o “bendición”, mientras que sectores antes considerados de baja tecnología se han convertido en espacios capaces de redefinir la frontera del conocimiento a nivel global (Barletta et al., 2020). Así, la dependencia tecnológica no solo se refleja en la brecha de capacidades internas, sino también en la dificultad para transformar la base productiva hacia sectores intensivos en conocimiento.

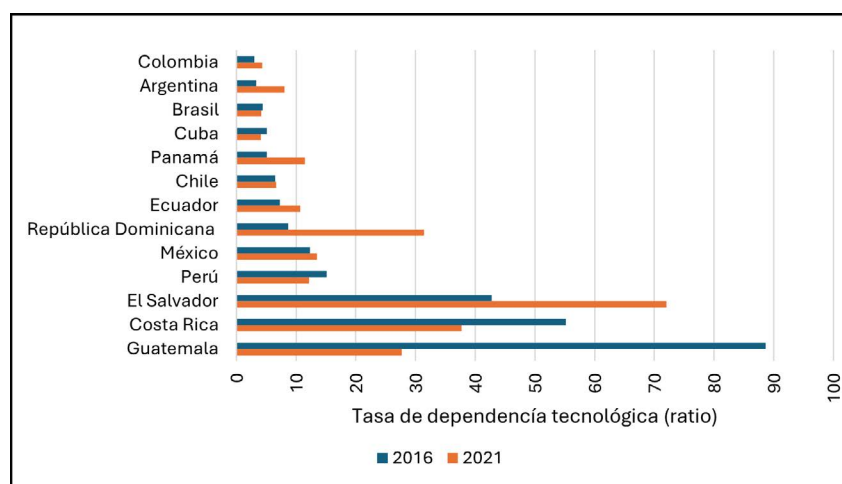
Los países que han combinado políticas de imitación e innovación tecnológica han registrado mejores desempeños que aquellos que se han limitado a la imitación, especialmente cuando han articulado cambios en apertura, estructura productiva y capacidades innovadoras (Fagerberg y Verspagen, 2002; Castellacci, 2008). Sabato (1976) advertía para América Latina que el dilema no es si se necesita

³ Sigue el Manual de Balanza de Pagos y Posición de Inversión Internacional: Sexta Edición (MBP6) del FMI.

tecnología, pues es inevitable e imprescindible para la producción, sino qué tipo de tecnología y con qué fines. Para ello es indispensable desarrollar una capacidad autónoma que permita seleccionar, adaptar y crear tecnologías coherentes con los objetivos nacionales, respetuosas del acervo cultural y adecuadas a la dotación de recursos, evitando la dependencia pasiva y la adopción indiscriminada de soluciones externas.

La generación de capacidades no siempre está alineada con las necesidades sociales y productivas, lo que genera riesgos de descoordinación y rezagos en la productividad (Álvarez et al., 2019). En este contexto, la dependencia tecnológica se convierte en un rasgo central: las empresas y los países de la región acceden a tecnologías desarrolladas externamente sin consolidar las capacidades endógenas necesarias para apropiarse y transformar ese conocimiento. Este patrón de dependencia puede observarse de manera concreta en la relación entre las patentes solicitadas por no residentes frente a las solicitadas por residentes, que constituye un indicador directo de la vulnerabilidad tecnológica de la región y será el eje del análisis empírico del Gráfico 3.

Gráfico 3. Tasa de dependencia tecnológica 2016 y 2021



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la OMPI

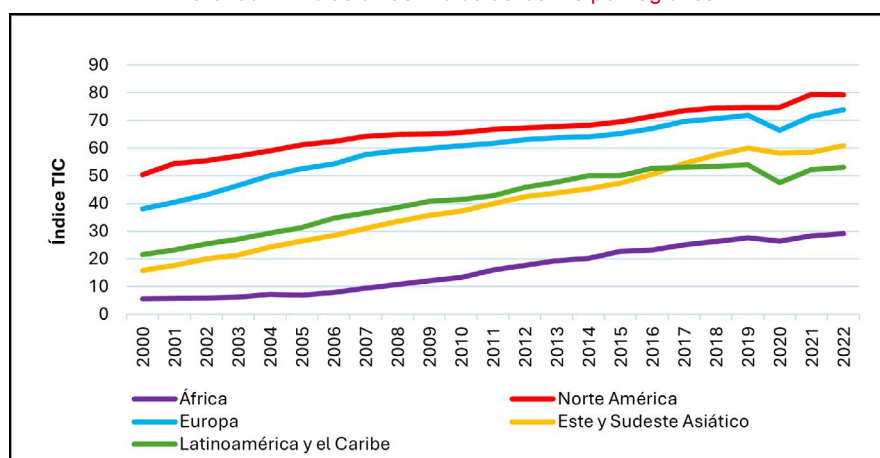
La tasa de dependencia tecnológica en América Latina revela profundas asimetrías en la capacidad de los países para generar innovación propia, así como notorias debilidades en la absorción local de conocimiento. El Gráfico 3 compara los valores de 2016 y 2021, mostrando dinámicas heterogéneas. Aunque la actividad inventiva continúa estando dominada por actores externos, en algunos países se evidencia una reducción de la dependencia. Guatemala desciende de 88 a 28 y Costa Rica de 55 a 38 en el periodo analizado. En contraste, otras economías aumentan significativamente su dependencia como es el caso de El Salvador que incrementa de 43 a 72, la República Dominicana de 9 a 31 y Panamá de 5 a 11.

Por su parte, en las principales economías de la región —Brasil, México, Argentina, Chile, Perú y Colombia— la brecha resulta ser más acotada, aunque igualmente con un predominio de la tecnología extranjera. Únicamente en Brasil y Cuba se observa una reducción de la dependencia extranjera, aunque mínima, mientras que el resto de los países los cambios resultan muy leves.

El diagnóstico del grado de digitalización bien sea a escala regional, nacional o incluso en el ámbito de una empresa o institución, requiere de la medición rigurosa de la realidad analizada. Sin embargo, en buena parte del éxito de la Industria 4.0 subyace la privatización de toda su información, lo que dificulta la recopilación de datos estadísticos. Una de las acepciones de la digitalización comúnmente utilizadas como indicador es el acceso y uso de las TIC. El desarrollo intensivo y el acceso cada vez mayor a la digitalización han transformado la economía, la fuerza laboral y las instituciones, reorganizando los patrones de producción, las relaciones de poder y la capacidad de las economías de insertarse en las CGV. Desde la llegada de la Industria 4.0 se ha constatado impactos positivos en la productividad (Cardona et al., 2013). De modo que el proceso de digitalización se encuentra estrechamente relacionado con la creación de capacidades productivas y se refleja particularmente en el desarrollo de las capacidades tecnológicas.

El índice de las TIC, elaborado por UNCTAD (2023), estima la accesibilidad e integración en la población considerando entre otros, el número de usuarios de telefonía móvil y fija, acceso a Internet y ciberseguridad de los servidores. Este indicador permite aproximar el nivel de capacidades tecnológicas y digitales de las economías. La comparación con diferentes bloques regionales, agrupados económica y culturalmente, permite situar a América Latina y el Caribe (ALC) dentro de la dinámica tecnológica global —Gráfico 4. A este respecto, Norte América y Europa concentran los niveles tecnológicos más elevados en comparación con los demás bloques del mundo. Cabe señalar el cierre de la brecha realizado por el Este y Sudeste Asiático, dado que hasta 2017 presentaban un nivel inferior al de ALC. Estas tendencias evidencian que la región se ha estancado frente a las economías avanzadas, lo que pone en manifiesto su debilidad estructural respecto a los procesos de digitalización.

Gráfico 4. Evolución del índice de las TIC por regiones



Fuente: elaboración propia a través de los datos de UNCTAD.

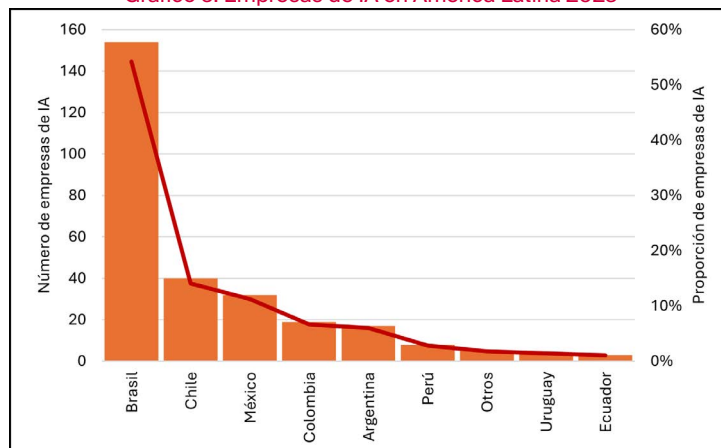
Más allá de lo que revela el índice, los países de América Latina cuentan con potencial para el fortalecimiento de sus capacidades tecnológicas, sustentado en la disponibilidad de recursos estratégicos necesarios para la transición digital. Para materializar este potencial resulta necesario superar el estancamiento en capacidades tecnológicas de los últimos años, en particular de las economías más rezagadas, acelerando el desarrollo tecnológico y recuperando el tiempo perdido. Este proceso exige una articulación efectiva entre los distintos actores del sistema de innovación que favorezcan la generación de capacidades endógenas y conocimiento propio alcanzando una masa crítica que permita transformar este proceso en una dinámica virtuosa de desarrollo. En este escenario, los Estados desempeñan un papel central al ser los entes responsables de coordinar políticas públicas orientadas al fortalecimiento de la digitalización, en particular de las empresas, con el objetivo de impulsar una inserción internacional en segmentos de mayor VA que se traduzca en mayores niveles de competitividad.

Dentro del conjunto de tecnologías más incipientes en el cambio del paradigma tecnológico, el desarrollo de la IA ocupa un lugar crucial en el aumento de la productividad (Brynjolfsson et al., 2019). Las líderes tecnológicas denominadas *Siete Magníficas* —Microsoft, Apple, Nvidia, Alphabet, Amazon, Meta y Tesla— han centrado sus esfuerzos en desarrollar su propia IA y capturar el mercado global, lo que les ha permitido incursionar en todos los demás sectores económicos y reorganizar el orden jerárquico entre las empresas más valiosas.

En el contexto latinoamericano, la CEPAL en los últimos años, a través del ODD, ha emprendido un esfuerzo por generar indicadores de digitalización, incorporando dimensiones de bienestar, productividad, y sostenibilidad. La región ha experimentado un rápido crecimiento de la industria digital⁴, aumentando su participación del 2,97% al 9,9% entre 2019 y 2023. Buena parte de este crecimiento, reflejado también en la evolución de las capacidades tecnológicas, se le atribuye a la irrupción de la IA.

El ODD cuenta con algunos indicadores de IA, tanto a nivel intrarregional como interregional. En el plano internacional, solo Estados Unidos cuenta con 3.653 empresas en 2023 de las primeras 10.000 de la base de datos *Crunchbase*. Por su parte, China ostenta 3.010 empresas, convirtiendo a ambas en los principales actores de la batalla tecnológica. Ante este panorama, América Latina se sitúa rezagada con un total de 284 empresas, apenas el 2% del total, sin aprovechar las oportunidades que ofrece este tipo de tecnología para el aumento de la productividad.

Gráfico 5. Empresas de IA en América Latina 2023



Fuente: elaboración propia a través de los datos de CEPAL.

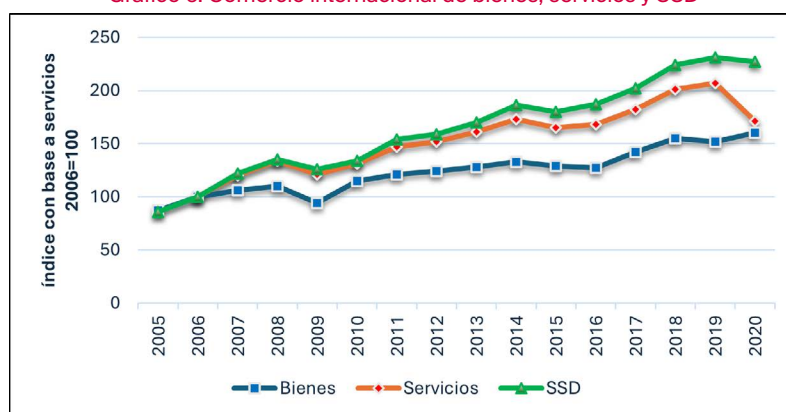
⁴ Sobre la base del valor de mercado de las 500 principales empresas de América Latina.

El Gráfico 5, que muestra el número de empresas de IA intrarregionales, permite aproximar el grado de intensidad tecnológica de la región desde una perspectiva estructural, dado que la creación de este tipo de empresas requiere capacidades tecnológicas preexistentes. A nivel de países, se observa una distribución altamente concentrada: Brasil lidera con un 54% del total de empresas de IA en América Latina, lo que constituye un crecimiento notable. No obstante, resulta relevante destacar que otros países de la región, como Chile y México, poseen niveles de capacidades tecnológicas incluso superiores a los de Brasil⁵, aunque aún no logran traducir ese potencial en un desarrollo proporcional de este tipo de industrias.

El ritmo acelerado de adopción de las nuevas TIC excluye a quienes son incapaces de adaptarse al nivel de acceso y uso, lo que, en escenarios de desigualdad de la infraestructura y cualificación de la fuerza laboral, tiende a perpetuar asimetrías sociales y productivas preexistentes. Esto se puede constatar en la aglutinación regional de empresas *startups* en ciudades tales como Bogotá, Ciudad de México, Montevideo, São Paulo y Santiago (ICEX-Invest in Spain y SEGIB, 2024). Si bien, estas ciudades pueden funcionar como plataformas de inversión y de *spillovers* del conocimiento en América Latina, convirtiendo a la digitalización en una herramienta transformadora, también pueden convertirse en enclaves productivos que no se transmiten al resto de sus territorios y de la región.

En este panorama de desigualdad, la región enfrenta una disyuntiva: por un lado, la necesidad de avanzar hacia la frontera tecnológica para hacerse más competitiva; por otro, superar una base social marcada por el incumplimiento de las necesidades básicas y la persistente incertidumbre. La expansión de las TIC debe entenderse como un proceso estrechamente vinculado a la toma de decisiones estratégicas para mejorar tanto el crecimiento económico como el bienestar social. Sin embargo, dada la velocidad con la que surgen nuevas TIC, las ventajas obtenidas de ellas serán crecientemente transitorias (Warner y Wäger, 2019). Pese a ello, existen algunos casos de éxito en la región como el de la plataforma Mercado Libre. Este ejemplo ilustra cómo una multilatina ha logrado consolidar su posición en el ámbito tecnológico y competir en mercados internacionales, lo que se ha traducido en empleos más cualificados y formales.

Gráfico 6. Comercio internacional de bienes, servicios y SSD



Fuente: elaboración propia a través de los datos de CEPAL.

El Gráfico 6 muestra la evolución de las exportaciones de SSD⁶ y de bienes respecto a las exportaciones de servicios. Desde 2006 hasta el 2019, año previo a la pandemia, las exportaciones de servicios aumentaron un 107% respecto a su año base. Los SSD, por su parte, han crecido con mayor dinamismo, superando tanto a la dinámica de los servicios como de los bienes con un 131% respecto a los servicios de 2006. Por último, las exportaciones de bienes aumentaron moderada y consistentemente su dinámica, un 52% hasta 2019, salvo el impase del 2009 atribuible a la crisis financiera global. Cabe destacar que los SSD mostraron un desempeño más resiliente frente al impacto de la pandemia, manteniéndose por encima de los bienes y mitigando su reducción a un mejor nivel que el de los servicios convencionales.

Un mejor comportamiento del comercio de servicios es coherente con la tendencia global pero un aumento en el comercio de los SSD es más que reseñable en economías históricamente primario-exportadoras como las latinoamericanas. La información de la UNCTAD para este indicador (UNCTADstat, 2025) muestra que los servicios específicos que la lideran en 2024 tales como consultoría (9,9%), TIC (7,05%) y servicios de seguros y pensiones (3,29%) han estado cerca de duplicar su participación en el comercio total de servicios desde 2010. El incremento considerable de estos servicios digitales y su mayor dinamismo constatado en el Gráfico 6 sugiere que la región está transitando hacia actividades de mayor componente tecnológico. Cabe suponer que estos cambios mejoran su posición tanto en los eslabones de las CGV tradicionales como en la apertura de nuevas oportunidades en cadenas de mayor VA tales como las financieras y de gestión empresarial, desplazando a la exportación de bienes tradicionales basados en *commodities*.

La consolidación de los SSD como canal principal de inserción en las CGV dependerá de las capacidades tecnológicas que se desarrollen y ellas del tipo de atracción y dirección de IED, lo que requiere de

⁵ Según el índice de TIC elaborado por la UNCTAD.

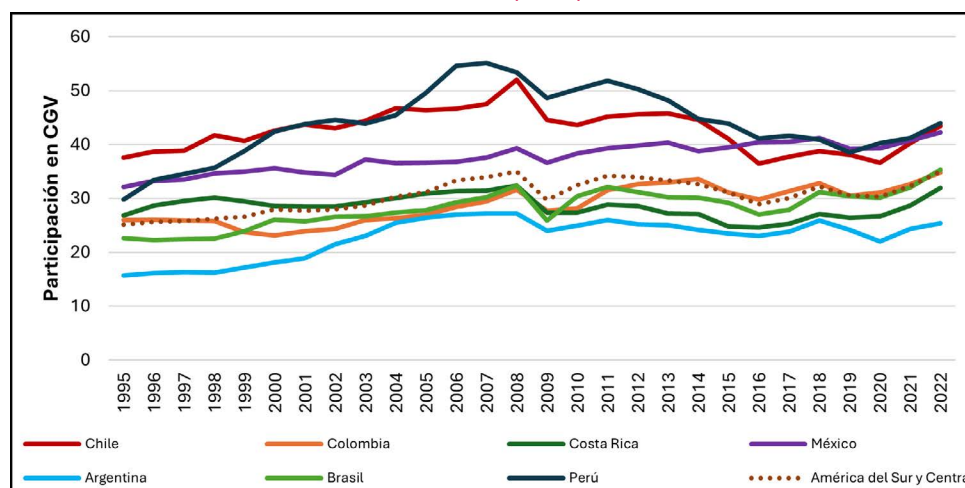
⁶ Los servicios agregados que la componen son: cargos por el uso de propiedad intelectual, servicios de TIC, servicios financieros, servicios de seguros y pensiones, servicios de telecomunicaciones, otros servicios empresariales y servicios audiovisuales y relacionados. No todos los SSD son suministrados por esta vía.

mecanismos institucionales capaces de articular a los distintos actores involucrados. De lo contrario, el incremento de los SSD podría perpetuar una posición de subordinación en los servicios digitales de bajo VA, aún característico de América Latina.

3.3. Perfil de inserción latinoamericana en las CGV

La inserción de Latinoamérica en las CGV se caracteriza, en términos generales, por una participación limitada y concentrada en etapas iniciales del proceso productivo. La región tiende a integrarse principalmente como proveedora de VA doméstico asociado a recursos naturales y bienes intermedios de bajo contenido tecnológico, con una mayor relevancia de los encadenamientos *forward* que *backward*. Este patrón refleja una baja articulación productiva, escasa diversificación y una reducida capacidad para capturar segmentos de mayor VA dentro de las CGV (Álvarez y Pinzón, 2025). Estas características agregadas se reflejan en la evolución de los indicadores de participación en CGV, cuya dinámica permite identificar trayectorias nacionales diferenciadas al interior de la región.

Gráfico 7. Evolución de la participación en CGV



Fuente: elaboración propia a través de los datos de OCDE.

En este sentido, a partir de la participación *forward* y *backward* como indicadores de integración global⁷, se identifican dos grupos de economías latinoamericanas, tal como se observa en el Gráfico 7. El primero, integrado por Chile, Perú y México, presenta mayor participación global, aunque con comportamientos distintos: Chile y Perú caracterizados por una gran volatilidad, con un crecimiento acelerado hasta 2008 —impulsado por el *boom* de *commodities*— y una caída sostenida posterior, mientras que México se distingue por una mayor estabilidad.

Pese a lo anterior, cabe señalar que la máxima participación alcanzada por un país de la región —Perú, con 55,1% de sus exportaciones brutas vinculadas a las CGV en 2007— pone en evidencia la baja inserción general de la región en la fragmentación de los procesos productivos globales. Esta constatación poco alentadora se acentúa con la participación promedio regional que, si bien se ha mantenido relativamente estable a lo largo del tiempo, oscila entre el 25% y el 35%. El segundo grupo, conformado por Argentina, Brasil, Colombia y Costa Rica, registra una menor participación y evolución más estable, con una caída generalizada en 2009 atribuida a la crisis financiera internacional.

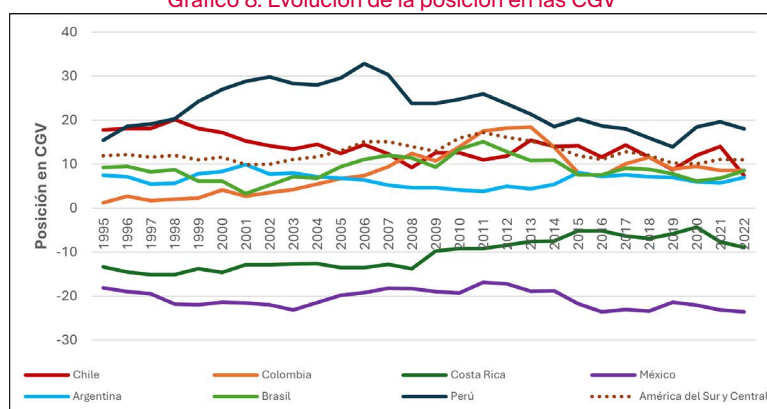
En términos generales, América Latina⁸ presenta una mayor participación hacia adelante (21,5%) que hacia atrás (8,9%), dicho de otro modo, genera una proporción mayor de VA doméstico destinado a las exportaciones extranjeras, lo que caracteriza a los países de la región como proveedores de insumos y materias primas, más que de bienes intermedios para el mercado global. No obstante, existen dos excepciones a esta tendencia: México, debido a su elevada dependencia de las importaciones en la manufactura de sus exportaciones; y Costa Rica, por su significativa contribución de VA doméstico a las industrias manufactureras y, por consiguiente, al crecimiento de su economía.

Otro de los indicadores ampliamente utilizados para analizar la inserción en las CGV, posición global, muestra la diferencia entre la participación hacia adelante y hacia atrás (*forward-backward*). Se emplea para medir si los países tienden a una mayor especialización vertical en el lado de las exportaciones (mayor VA doméstico) o bien en el de las importaciones (mayor VA extranjero contenido en las exportaciones domésticas). Por construcción, asume valores más bajos y negativos cuando domina una especialización productiva del país en etapas de producción más cercanas al mercado final.

⁷ La participación en CGV se descompone en encadenamientos hacia adelante (*forward*), que miden el VA doméstico incorporado en las exportaciones de otros países, y hacia atrás (*backward*), que capturan el VA extranjero contenido en las exportaciones nacionales (Hummels et al., 2001; Koopman et al., 2014). Y la suma de estos dos indicadores se emplea como indicador de participación global de una economía en las CGV.

⁸ La OCDE clasifica a México dentro de Norteamérica y agrupa bajo la denominación de América del Sur y Central a los seis países OCDE de la región restantes.

Gráfico 8. Evolución de la posición en las CGV



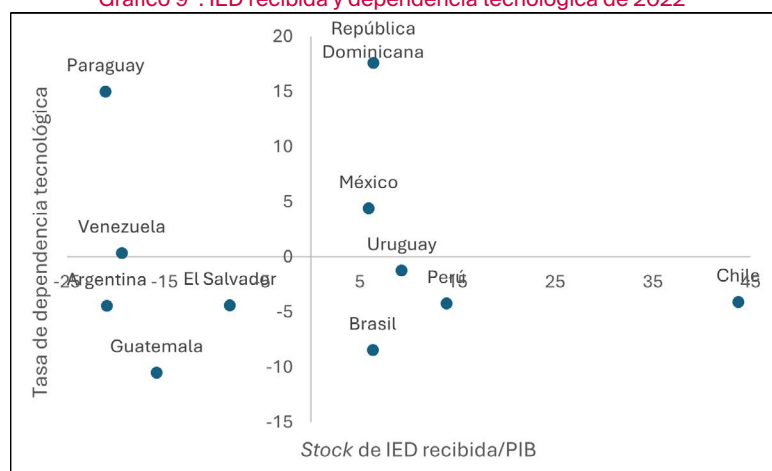
Fuente: elaboración propia a través de los datos de OCDE.

En el Gráfico 8, Perú es líder en posición *forward* dentro de las CGV, con un valor máximo de 43,7% en 2006, manteniendo el liderazgo a pesar de la tendencia descendente de los años posteriores. La excepción de México y Costa Rica, comentada previamente, obedece a que ambos países presentan una posición consistentemente negativa, de alta dependencia de valor añadido extranjero en sus exportaciones. También es reseñable que se reduce el valor de la participación *forward* de Perú y Chile en 2008, coincidente con la crisis financiera internacional, mientras que países como Colombia y Brasil descienden en su posición en las CGV tras la caída de los precios de *commodities*. Un comportamiento similar, pero atenuado, lo muestra la región en su conjunto desde 2011, lo que podría ser indicio de su reposicionamiento.

La limitada participación de América Latina en las CGV y su orientación predominante hacia etapas iniciales del proceso productivo evidencian una inserción basada en la exportación de recursos naturales y bienes con bajo contenido tecnológico. Si bien en este marco, México y Costa Rica, han logrado posicionamientos más complejos o estables, la mayoría de los países de la región muestran una débil articulación industrial, escasa diversificación y baja capacidad para capturar mayores proporciones del valor añadido. Esta situación resalta la persistencia de brechas estructurales y la urgencia de fortalecer capacidades tecnológicas y de innovación, utilizando la IED para realizarlo en el menor tiempo posible, que permitan una inserción más estratégica, sostenida y ascendente en las CGV.

3.4. Exploración de interacciones entre IED, CTI y CGV

En los anteriores gráficos se han interpretado distintas variables que consideramos esenciales para cada elemento del trinomio IED-CTI-CGV. En este sentido, la presente sección va a relacionar a modo de análisis exploratorio algunas de ellas para identificar posibles patrones. Para ello, se parte de una consideración lineal dentro de su articulación dinámica. En una primera etapa, la llegada o emisión de IED puede actuar como canalizador de conocimiento hacia empresas o sectores rezagados. Más adelante, la cercanía a la frontera tecnológica permite el desarrollo de capacidades digitales de vanguardia que finalmente repercutirán en el *upgrading* de las CGV.

Gráfico 9⁹. IED recibida y dependencia tecnológica de 2022

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la WIPO y UNCTAD

⁹ Con el fin de identificar la posición relativa de cada país en este gráfico y en el siguiente se calcula el promedio de las variables de los ejes y luego se resta ese valor a los datos correspondientes a cada país para el año 2022. De este modo, la ubicación de los países en los cuadrantes resulta más intuitiva y facilita su interpretación.

Al relacionar la tasa de dependencia tecnológica —medida por las patentes solicitadas por no residentes en comparación con las solicitadas por residentes— con el *stock* de IED recibido en función del tamaño de la economía, se definen cuatro cuadrantes en el Gráfico 9. En el primero, Paraguay es el único país que combina una elevada tasa de dependencia tecnológica con bajos niveles de IED, lo que refleja una fuerte protección de las EMN y una limitada transferencia tecnológica, innovación local y generación de encadenamientos productivos. Venezuela se ubica de forma marginal en este cuadrante: presenta una inversión relativa menor y, al mismo tiempo, niveles reducidos de dependencia tecnológica.

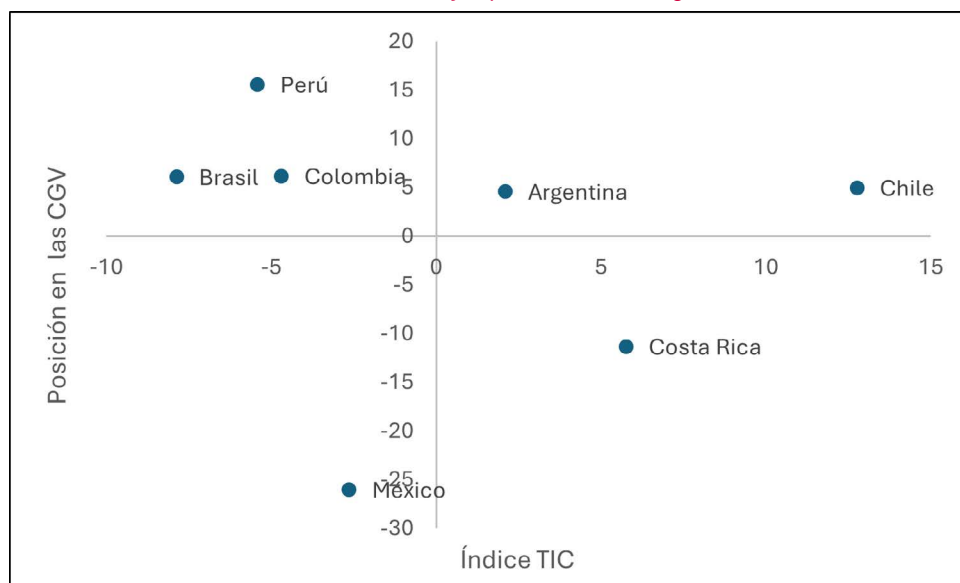
El segundo cuadrante, con mayores niveles de IED relativa y mayor tasa de dependencia tecnológica extranjera, se encuentran la República Dominicana y México. En este cuadrante, se ubican los países en donde una elevada representación extranjera se correlaciona con un menor desarrollo de capacidades inventivas locales, lo que sugiere una debilidad en la absorción de conocimiento de los actores locales tales como empresas, universidades y centros de investigación.

En el tercer cuadrante, se ubican las economías con menor dependencia tecnológica y baja intensidad de IED, generalmente países con un desempeño económico más limitado. En el caso de Argentina es plausible suponer que este resultado responde a la fortaleza de su sistema institucional de cara a actividades innovadoras —con actores como el CONICET y universidades de referencia—. Aunque la cantidad de patentes solicitadas por residentes es moderada, no existe una prevalencia de la capacidad inventiva extranjera sobre la local, lo que a su vez se explica por la reducida presencia acumulada de IED en relación con el tamaño de su economía. Por el contrario, en países como El Salvador y Guatemala, la baja representatividad de las EMN en su estructura productiva refleja sus bajos niveles de IED y prevalencia de una limitada capacidad inventiva local.

Brasil, Uruguay y Perú muestran un alto *stock* de IED, destacándose Chile por un nivel particularmente elevado. Esta importante presencia de EMN, unida a una baja dependencia tecnológica —similar al cuadrante anterior—, indica que la IED podría estar fomentando una efectiva apropiación del conocimiento. Dicha dinámica favorecería los efectos de derrame y el fortalecimiento de las capacidades innovadoras endógenas.

De este análisis se destaca la profunda heterogeneidad regional y la relevancia de las capacidades tecnológicas, las cuales se ven influenciadas por la IED y, a su vez, condicionan la naturaleza de involucramiento en los procesos productivos globales. En este sentido, el grado de dependencia o autonomía de tecnología emerge como un factor decisivo en un contexto de creciente incertidumbre global marcada por tensiones geopolíticas.

Gráfico 10. Perfil de inserción y capacidades tecnológicas de 2022



Fuente: Elaboración propia a partir de información de la WIPO y UNCTAD

El Gráfico 10 presenta la relación entre el nivel de desarrollo de las capacidades tecnológicas —medido a través del índice de TIC— y la posición relativa de los miembros latinoamericanos de la OECD en las CGV. En primer lugar, se observa que varios países de la región se ubican en la parte superior del eje de las abscisas, lo que corresponde a una posición *upstream*. Esto implica un mayor VA doméstico incorporado en las exportaciones de otros países, en contraste con una menor proporción de valor agregado extranjero en sus propias exportaciones. Sin embargo, su aglutinamiento en el lado izquierdo, salvo el caso de Chile, muestra que la inserción se sustenta principalmente en bienes con bajos niveles de componente tecnológico, lo que obstaculiza la innovación y la generación de valor.

En contraposición, los dos países centroamericanos considerados —México y Costa Rica— presentan valores negativos en su perfil de inserción, ubicándose en posición *downstream*. Esto refleja una elevada dependencia del valor agregado extranjero en sus exportaciones y una limitada contribución doméstica al comercio de terceros, características que evidencian la persistencia del patrón de maquila acompañado por la exportación de algunos *commodities*.

El gráfico también permite inferir que las exportaciones intermedias de México no son particularmente intensivas en tecnología. Por su parte, los países con mayores niveles de digitalización —Chile y Costa Rica— se ubican en posiciones cercanas a cero, aunque con perfiles distintos de inserción, lo que implica que no necesariamente una mayor adopción de TIC se traduce en un escalonamiento en procesos productivos. En el caso de Chile, persiste un patrón primario-exportador dependiente del cobre, acompañado de un desarrollo más avanzado de capacidades tecnológicas, lo que apunta a un vínculo entre tecnología y materias primas estratégicas para la transición verde y digital. Costa Rica, en cambio, combina exportaciones primarias con manufacturas y servicios, lo que refleja cierto grado de capacidades tecnológicas, aunque su índice refleja una mayor participación en etapas cercanas al mercado dentro de las CGV, sin lograr superar la marcada heterogeneidad estructural propia de los países de la región. Cabe señalar, además, que la posición rezagada de Brasil puede ser atribuible a una reducción significativa de sus capacidades tecnológicas tras la pandemia.

4. Discusión

Los resultados obtenidos permiten avanzar en una comprensión más matizada de la relación entre IED y desarrollo de capacidades tecnológicas en América Latina, al tiempo que dialogan críticamente con la literatura especializada. El análisis pone en evidencia patrones complejos que trascienden visiones simplistas sobre los efectos de la inversión extranjera en el desarrollo.

En primer lugar, respecto a la naturaleza dual de la IED, nuestros hallazgos para el caso latinoamericano están en línea con la tesis de Narula y Dunning (2010) sobre la negativa de considerar como un proceso automático el traslado de los beneficios de la inversión extranjera para el desarrollo local. La identificación de casos donde mayor IED se correlaciona con menor dependencia tecnológica (Chile, Uruguay) contrasta marcadamente con situaciones de alta dependencia persistente (México, República Dominicana). Esta dualidad sugiere que la mera presencia de IED resulta insuficiente —coincidiendo con Castellacci y Natera (2016) en su investigación para América Latina—, siendo cruciales las capacidades de absorción previas y la orientación sectorial estratégica de las inversiones para determinar su impacto en el desarrollo tecnológico endógeno.

En segundo lugar, la persistente brecha digital y dependencia tecnológica refleja a lo que Katz (2023) se refiere como “las dos caras del nuevo capitalismo latinoamericano”, islas de modernidad en un mar de informalidad. El estancamiento relativo del índice TIC regional frente a la dinámica de las economías asiáticas, junto a la concentración de empresas de IA latinoamericanas en Brasil evoca una profundización de las economías de aglomeración ya descritas en este campo de estudio por Álvarez et al. (2021). Sin embargo, nuestro análisis también sugiere que las ventajas iniciales de localización no garantizan necesariamente liderazgos tecnológicos sostenidos, apuntando a la necesidad de políticas de CTI más efectivas.

Respecto a nuestros hallazgos sobre la inserción en CGV, la especialización *upstream* predominante en la región se alinea con los patrones identificados por la CEPAL (2025). No obstante, se requiere un análisis en profundidad de los encadenamientos *backward* y *forward* para capturar la calidad de la inserción productiva. Como señalan Gereffi et al. (2005), la gobernanza de las CGV determina sustancialmente la distribución del valor añadido, aspecto que investigaciones futuras deben tomar en cuenta para comprender las limitaciones del *upgrading* en la región.

Sintetizando estas dimensiones, nuestros hallazgos apoyan la tesis de Dutrénit y Puchet (2020) sobre la necesidad de políticas de CTI más sofisticadas y contextualizadas. La relación entre IED y capacidades locales emerge como condición *sine qua non* para el desarrollo económico, mediada por factores institucionales y de capacidades de absorción, más que como una relación lineal directa. Esta comprensión cuestiona aproximaciones que ponen en el foco central al volumen de la IED, enfatizando la urgencia de políticas de innovación y de atracción de IED que se alineen estratégicamente con objetivos de desarrollo nacional.

5. Implicaciones para políticas de desarrollo tecnológico

La orientación de las políticas públicas, hacia la conformación de modelos nacionales que favorezcan el cambio tecnológico y digital, ha adquirido una mayor importancia en contextos sociales caracterizados por elevados niveles de desigualdad. El caso latinoamericano es un ejemplo paradigmático en la medida que estas economías parten de condiciones tecnológicas iniciales disímiles que inciden en la calidad de sus instituciones y en la complejidad de sus mercados, mientras la economía global cada vez más se basa en la generación y utilización de conocimiento (Fagerberg y Srholec, 2008). En este trabajo subyace el reconocimiento de que la transformación digital no constituye un proceso espontáneo, sino que requiere la articulación de los actores esenciales para la consolidación de las suficientes capacidades nacionales que permitan potenciar la transformación.

En las economías desarrolladas, integradas en CGV de alta tecnología, el Estado ha cumplido funciones específicas y planificadas para coordinar eficientemente a los actores implicados. En América Latina, Sabato (1976) propuso una interacción virtuosa entre el gobierno, el aparato científico-tecnológico y el sistema productivo, lo que vino a denominarse como “triángulo de Sabato”. Sin embargo, la trayectoria de gobernanza estatal ha oscilado entre modelos de intervención contrapuestos, sin romper el círculo vicioso ni consolidar una estrategia consensuada a largo plazo para obtener encadenamientos productivos intensivos en conocimiento.

A mitades del siglo XX, los Estados latinoamericanos tuvieron un papel crucial en la creación de empresas privadas y estatales que, mediante contratos, concesiones, subsidios y el monopolio de algunos sectores estratégicos, lograron consolidarse en los mercados nacionales (Musacchio et al., 2015). Si bien tales beneficios han contribuido a una primera internacionalización mediante IED, en ciertos casos, su prolongación en el tiempo ha limitado el proceso de generación de capacidades tecnológicas. Las directrices del CW para América Latina, reconfiguró la estructura de propiedad de las empresas estatales por los procesos de privatización y atracción de EMN con la consigna de incrementar la competitividad bajo la llegada de tecnología y el principio de eficiencia. Al tiempo, algunos países asiáticos adoptaron, lo que autores como Lee y Mathews (2010) denominaron, el consenso de Beijin-Seúl-Tokio (*BeST Consensus*), dejando de lado las políticas rígidas que marcaba el CW para focalizarse en el fortalecimiento de las capacidades tecnológicas nacionales mediante la intervención selectiva en industrias clave. Aunque el *BeST Consensus* es un ejemplo de éxito y de estudio, tampoco se sugiere la traslación exacta de dichas políticas a América Latina, puesto que las instituciones se configuran y consolidan en entornos específicos para ser realmente efectivas. En este panorama, se recomienda como uno de los principales objetivos de políticas públicas poner el foco en la obtención de *spillovers* de la IED en lugar de únicamente el volumen.

Se considera que para superar estas limitaciones son necesarias políticas que articulen de forma coherente la digitalización con los actores implicados, respondiendo a las necesidades estructurales de la región. Las políticas de CTI deben dirigirse a la generación de las nuevas tecnologías. Apostar a una especialización productiva de las nuevas tecnologías, más allá de la adopción, favorecerá la creación de empresas latinoamericanas de IA, lo que otorgará cierto grado de soberanía tecnológica.

Este desarrollo permitirá la diversificación de las exportaciones hacia procesos productivos de mayor complejidad tecnológica, de manera que se contribuya a la reducción de brechas y a consolidar un desarrollo inclusivo y sostenible, siempre y cuando, se realice a la misma velocidad que el cambio de paradigma tecnológico. De lo contrario, la región permanecerá en los eslabones inferiores de las nuevas CGV.

6. Consideraciones finales

En el artículo se ha analizado el papel que ocupa América Latina en el cambio tecnológico y digital, relacionándolo en un contexto de reorientación de la IED global y de reconfiguración de las CGV. El análisis del tipo de IED respecto a la dependencia tecnológica y la vinculación entre el perfil de inserción y las capacidades tecnológicas dan cuenta de la heterogeneidad estructural entre América Central y del Sur en el ámbito productivo y comercial. Los países analizados de Centroamérica han evidenciado mayor dependencia tecnológica y mayor dependencia del VA extranjero en sus exportaciones, elementos que se atribuyen a un perfil ensamblador, el cual no se han traducido en un mayor desarrollo relativo de capacidades tecnológicas. Los países sudamericanos, por su parte, tienen una menor dependencia tecnológica y un VA mayor en las exportaciones de terceros países, lo que evidencia su perfil primario-exportador.

Estas características representan retos estructurales que se relacionan con la urgencia de mejorar la productividad y diversificar el tejido empresarial, incorporando actividades de mayor complejidad tecnológica. Para ello, resulta esencial estimular la consolidación de industrias con mayores niveles de sofisticación y con una integración más sólida en las CGV. Avanzar en esta dirección permitiría disminuir la dependencia de sectores de bajo VA, al tiempo que se incrementa la resiliencia de la base productiva ante choques externos. Sin embargo, este potencial depende de la existencia de políticas públicas activas, marcos institucionales coherentes y estrategias de desarrollo orientadas a superar la fragmentación productiva y reducir la dependencia tecnológica.

La superación de la heterogeneidad productiva constituye un desafío histórico para América Latina. No obstante, la digitalización y el cambio tecnológico pueden favorecer el impulso del crecimiento económico y una mejor inserción internacional de la región. En este sentido, la determinación estratégica de qué tecnologías incorporar, con qué propósitos y bajo qué marcos institucionales resulta clave para un tejido productivo más sostenible y justo.

Referencias

- Albis, N. y Natera, J. (2025): *Caracterización y análisis comparativo de marcos de política CTI en el contexto de grandes transformaciones*, Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación para el Desarrollo (Consejo CTCI), Santiago.
- Ali, N., Phoungthong, K., Khan, A., Abbas, S., Dilanchiev, A., Tariq, S. y Sadiq, M. (2023): "Does FDI foster technological innovations? Empirical evidence from BRICS economies", *PLOS ONE*, 18(3).
- Álvarez, I. y Molero, J. (2005): "Technology and the generation of international knowledge spillovers: An application to Spanish manufacturing firms", *Research Policy*, 34(9), 1440–1452.
- Álvarez, I., Natera, J. y Castillo, Y. (2019): *Generación y transferencia de ciencia, tecnología e innovación como claves de desarrollo sostenible y cooperación internacional en América Latina*, Fundación Carolina (Documento de Trabajo 19/2019 2ª época), Madrid.
- Álvarez, I. y Pinzón, K. (2025): "América Latina en las cadenas globales de valor: evolución, retos y geoestrategia", *Economistas*, N° 189, 87–100.
- Álvarez, I., Quirós, C., Marín, R., Medina, L. y Biurrun, A. (2021): *La transformación digital en Iberoamérica: una oportunidad para la inclusión en la era pos-COVID-19*. En Fundación Carolina Y Telefónica (Eds.), *La transición digital: retos y oportunidades para Iberoamérica* (11–87). Fundación Carolina/Telefónica.

- Arrow, K. (1962): "The economic implications of learning by doing", *The Review of Economic Studies*, Vol. 29 y N° 3, 155–173. <https://doi.org/10.2307/2295952>.
- Barletta, F., Erbes, A., y Suárez, D. (2020): *Conclusiones. Desafíos para la teoría de la innovación*. En F. Barletta, A. Erbes, y D. Suárez (Comps.), *Teoría de la innovación: evolución, tendencias y desafíos*. Herramientas conceptuales para la enseñanza y el aprendizaje (631–640). Universidad Nacional de General Sarmiento; Ediciones Complutense, Buenos Aires y Madrid.
- Brynjolfsson, E., Rock, D. y Syverson, C. (2019): *Artificial intelligence and modern productivity paradox: A clash of expectations and statics*. En Agrawal, A., Gans, J. y Goldfarb, A., *The economics of artificial intelligence: An agenda* (23–57), University of Chicago Press, Chicago.
- Cardona, M., Kretschmer, T., y Strobel, T. (2013). "ICT and productivity: conclusions from the empirical literature", *Information Economics and Policy*, Vol. 25 y N° 3, 109–125. <https://doi.org/10.1016/j.infoecopol.2012.12.002>
- Castellacci, F. (2008): "Innovation and the competitiveness of industries: Comparing the mainstream and the evolutionary approaches", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 75 y N° 7, 984–1006. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2007.09.002>
- Castellacci, F. y Natera, J. (2016): "Innovation, absorptive capacity and growth heterogeneity: Development paths in Latin America 1970–2010", *Structural Change and Economic Dynamics*, Vol. 37, 27–42. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2015.11.002>
- CEPAL. (2025): *La inversión extranjera directa en América Latina y el Caribe, 2025*, Comisión Económica para América Latina (CEPAL).
- CEPAL. (2025b): *Índice de desarrollo del gobierno electrónico (EDGI)*, Observatorio de Desarrollo Digital, Comisión Económica para América Latina (CEPAL). Recuperado el 20 de agosto de 2025, de <https://desarrollodigital.cepal.org/es/indicadores?id=438>
- Chen, V., Li, J. y Shapiro, D. (2012): "International reverse spillover effects on parent firms: Evidences from emerging-market MNEs in developed markets", *European Management Journal*, Vol. 30 y N° 3, 204–218. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2012.03.005>
- Cimoli, M. y Porcile, G. (2011): *Learning, technological capabilities and structural dynamics*. En J. A. Ocampo y J. Ros (Eds.), *The Oxford handbook of Latin American economics* (601–634). Oxford University Press.
- Crespi, G., y Dutrénit, G. (2013); *Science, technology and innovation policies for development: The Latin American experience*, Springer.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg, G. y Soete, L. (1988): *Technical change and economic theory*, Pinter, London.
- Dunning, J. (2000): "The Eclectic Paradigm as an Envelope for Economic and Business Theories of MNE Activity", *International Business Review*, Vol. 9 y N° 2, 163–190. [https://doi.org/10.1016/S0969-5931\(99\)00035-9](https://doi.org/10.1016/S0969-5931(99)00035-9)
- Dutrénit, G. y Natera, J. (2017): *National innovation systems, social inclusion and development: An outlook from Latin America*. En G. Dutrénit y J. E. Sutz (Eds.), *Innovation, development and inclusion in Latin America: Evidence from innovation surveys* (23–53). Springer.
- Dutrénit, G., Natera, J., Puchet, M., Vera-Cruz, A. y Torres, A. (2018): "Dialogue processes on STI policy-making in Latin America and the Caribbean: dimensions and conditions", *Science and Public Policy*, Vol. 45 y N° 3, 293–308.
- Dutrénit, G. y Puchet, M. (2020): "La evolución de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina: De políticas gubernamentales a políticas públicas", *Revista de la CEPAL*, N° 132, 37–58. <https://doi.org/10.18356/16840348-2020-132-3>
- Dutrénit, G., Puchet, M. y Teubal, M. (2011): "Building bridges between co-evolutionary approaches to science, technology and innovation and development economics: an interpretive model", *Innovation and Development*, Vol. 1 y N° 1, 51–74. <https://doi.org/10.1080/2157930x.2010.551061>
- Ermakova, A. y Pichkov, O. (2021): "The digital transformation impact on the participation in global value chains: Latin American countries", *Current Economic Trends*, 1, 28–58. <https://doi.org/10.55030/2713-0266-2021-1-3-28-58>
- Espinosa, Z., Camilli, C. y Plaza-de-la-Hoz, J. (2023): "Digitalization in vulnerable populations: A systematic review in Latin America", *Social Indicators Research*, Vol. 170 y N° 3, 1183–1207. <https://doi.org/10.1007/s11205-023-03239-x>
- Fagerberg, J. y Srholec, M. (2008): "National innovation systems, capabilities and economic development", *Research Policy*, Vol. 37 y N° 9, 1417–1435. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2008.06.003>
- Fagerberg, J. y Verspagen, B. (2002): "Technology-gaps, innovation-diffusion and transformation: An evolutionary interpretation", *Research Policy*, Vol. 31 y N° 8–9, 1291–1304. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00064-1](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00064-1)
- Freeman, C. (1995): "The 'National System of Innovation' in historical perspective", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 19 y N° 1, 5–24. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.cje.a035309>
- Furtado, C. (1966): "Desarrollo y estancamiento en América Latina (Enfoque estructuralista)", *Desarrollo Económico*, Vol. 6 y N° 22/23, 191–225.
- Gereffi, G., Humphrey, J. y Sturgeon, T. (2005): "The governance of global value chains", *Review of International Political Economy*, Vol. 12 y N° 1, 78–104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>
- Gopalan, S., Reddy, K. y Sasidharan, S. (2022): "Does digitalization spur global value chain participation? Firm-level evidence from emerging markets", *Information Economics and Policy*, 59.

- Hummels, D., Ishii, J. y Yi, K. (2001): "The nature and growth of vertical specialization in world trade", *Journal of International Economics*, Vol. 54 y N°. 1, 75–96. [https://doi.org/10.1016/S0022-1996\(00\)00093-3](https://doi.org/10.1016/S0022-1996(00)00093-3)
- ICEX-Invest in Spain y Secretaría General Iberoamericana (SEGIB). (2024): *Global LATAM. Series Inversión Extranjera 2024*, ICEX-Invest in Spain; Secretaría General Iberoamericana (SEGIB), Madrid.
- Katz, J. (2001): "Structural reforms and technological behaviour", *Research Policy*, Vol. 30 y N°. 1, 1–19. [https://doi.org/10.1016/s0048-7333\(99\)00099-2](https://doi.org/10.1016/s0048-7333(99)00099-2)
- Katz, J. (2006): "Cambio estructural y capacidad tecnológica local", *Revista de la CEPAL*, N°. 89, 59–81.
- Katz, J. (2023): "¿Quo vadis, América Latina? Las dos caras del nuevo capitalismo latinoamericano", *Revista de la CEPAL*, N°. 140, 7–28. <https://doi.org/10.18356/16840348-2023-140-1>
- Koopman, R., Wang, Z. y Wei, S. (2014): "Tracing value-added and double counting in gross exports", *American Economic Review*, Vol. 104 y N°. 2, 459–494. <https://doi.org/10.1257/aer.104.2.459>
- Lall, S. (1992): "Technological capabilities and industrialization", *World Development*, Vol. 20 y N°. 2, 165–186.
- Lee, K. y Mathews, J. (2010). "From Washington Consensus to BeST Consensus for world development", *Asian-Pacific Economic Literature*, Vol. 24 y N°. 1, 86–103. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8411.2010.01251.x>
- Lema, R. y Rabelotti, R. (2023) The green and digital transition in manufacturing global value chains in latecomer countries. UNCTAD Background Paper to the Technology and Innovation Report 2023. Geneva: United Nations Conference on Trade and Development.
- Li, Z., Lai, Q. y He, J. (2024): "Does digital technology enhance the global value chain position?", *Borsa Istanbul Review*, 24(4), 856–868.
- Loukil, K. (2016): "Foreign direct investment and technological innovation in developing countries", *Oradea Journal of Business and Economics*, 1(2), 31–40.
- Lundvall, B. (1992): *National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning*, Pinter, London.
- Morales-Ruvalcaba, D. (2023): "Nueva década perdida en América Latina: Reducciones de poder nacional en el Cono Sur, los Andes y México", *Revista Científica General José María Córdova*, Vol. 21 y N°. 44, 795–816. <https://doi.org/10.21830/19006586.1191>
- Moya, F. y Álvarez, I. (2025): "El efecto de las capacidades productivas y tecnológicas nacionales en la inversión extranjera directa", *Revista de Economía Mundial*, Vol. 70, 107–132. <https://doi.org/10.33776/rem.v70i.8623>
- Musacchio, A., Lazzarini, S. y Aguilera, R. (2015): "New varieties of state capitalism: strategic and governance implications", *Academy of management perspectives*, Vol. 29 y N°. 1, 115–131. <https://doi.org/10.5465/amp.2013.0094>
- Narula, R. y Dunning, J. (2010): "Multinational Enterprises, Development and Globalization: Some Clarifications and a Research Agenda", *Oxford Development Studies*, Vol. 38 y N°. 3, 263–287. <https://doi.org/10.1080/13600818.2010.505684>
- Nelson, R. (1993): *National innovation systems: A comparative analysis*, Oxford University Press.
- Nelson, R. y Winter, S. (2002): "Evolutionary theorizing in economics", *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 16 y N°. 2, 23–46. <https://doi.org/10.1257/0895330027247>
- Ocampo, J. (2020): "La crisis del COVID-19 de América Latina con una perspectiva histórica", *Revista de la CEPAL*, N°. 132, 47–65.
- OECD. (2025). OECD Trade in Value Added (TIVA) database, 2025 edition: Principal indicators [Dataset]. [https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&tm=tiva&pg=0&snb=10&df\[ds\]=dsDisseminateFinalIDMZ&df\[id\]=DSD_TIVA_MAINLV%40DF_MAINLV&df\[ag\]=OECD.STI.PIE&df\[vs\]=1.1&dq=FFD_DVA.AUS.W.A&pd=2015%2C&to\[TIME_PERIOD\]=false](https://data-explorer.oecd.org/vis?lc=en&tm=tiva&pg=0&snb=10&df[ds]=dsDisseminateFinalIDMZ&df[id]=DSD_TIVA_MAINLV%40DF_MAINLV&df[ag]=OECD.STI.PIE&df[vs]=1.1&dq=FFD_DVA.AUS.W.A&pd=2015%2C&to[TIME_PERIOD]=false)
- WIPO. (2024). WIPO IP Statistics Data Center [Dataset]. <https://www3.wipo.int/ipstats/key-search/search-result?type=KEY&key=202>
- Pérez, C. (2010): "Technological revolutions and techno-economic paradigms", *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 34 y N°. 1, 185–202. <https://doi.org/10.1093/cje/bep051>
- Pinto, A. (1965): "Concentración del progreso técnico y de sus frutos en el desarrollo latinoamericano", *El trimestre Económico*, Vol. 32 y N°. 1, 3–69.
- Rodrik, D. (2006): "Goodbye Washington Consensus, Hello Washington Confusion? A Review of the World Bank's Economic Growth in the 1990s: Learning from a Decade of Reform", *Journal of Economic Literature*, Vol. 44 y N°. 4, 973–987. <https://doi.org/10.1257/jel.44.4.973>
- Sabato, J. (1976): "El cambio tecnológico necesario y posible", *Estudios Internacionales*, Vol. 9 y N°. 36, 24–41.
- Sabato, J. y Botana, N. (1970): *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina*, Serie: Documentos teóricos 11, Instituto de Estudios Peruanos, Lima.
- Salama, P. (2020): "América Latina: adiós industria, hola estancamiento", *Realidad Económica*, Vol. 49 y N°. 329, 35–61.
- Sánchez-Riofrio, A., Lupton, N. y Rodríguez-Vásquez, J. (2022): "Does market digitalization always benefit firms? The Latin American case" *Management Decision*, Vol. 60 y N°. 7, 1905–1921. <https://doi.org/10.1108/MD-01-2021-0117>
- Schumpeter, J. (1911): *The theory of economic development*, Harvard University, Cambridge Press, MA.
- Schumpeter, J. (1939): *Business cycles: A theoretical, historical, and statistical analysis of the capitalist process*, McGraw-Hill, New York.
- Schumpeter, J. (1942): *Capitalism, socialism and democracy*, Harper y Brothers, New York.
- Solow, R. M. (1956): "A contribution to the theory of economic growth", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 70 y N°. 1, 65–94. <https://doi.org/10.2307/1884513>

- UNCTAD. (2017): *World Investment Report 2017: Investment and Digital Economy*, UN Trade and Development (UNCTAD). https://unctad.org/system/files/official-document/wir2017_en.pdf
- UNCTAD. (2024): *World Investment Report 2024: Investment facilitation and digital government*, UN Trade and Development (UNCTAD). <https://unctad.org/es/publication/informe-sobre-las-inversiones-en-el-mundo-2024>
- UNCTAD. (2023). *Productive capacities index: 2nd generation – Enhanced statistical and methodological approach with results (UNCTAD/ALDC/2023/2)*, United Nations.
- UNCTAD. (2025): *World Investment Report 2025: International Investment in the Digital Economy*, UN Trade and Development (UNCTAD). <https://unctad.org/publication/world-investment-report-2025>
- UNCTADstat. (2025). *International trade in digitally deliverable services* [Dataset]. United Nations Conference on Trade and Development. <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/dataviewer/US.DigitallyDeliverableServices>
- Valdiviezo, G., Alegre, L., Ayala, D. y Padilla, R. del P. L. (2022): “Transformación digital en América Latina: una revisión sistemática”. *Revista Venezolana de Gerencia*, Vol. 27 y N°. 100, 1519–1536. <https://doi.org/10.52080/rvgluz.27.100.15>
- Vera-Cruz, A., Dutrénit, G., Ekboir, J., Martínez, G. y Torres, A. (2011): *El financiamiento de la investigación y la innovación mediante fondos competidos: Balance del caso de la agricultura mexicana*. En J. Aboites y J. M. Corona (Coords.), *Economía de la innovación y desarrollo* (92–215). Siglo XXI.
- Warner, K. y Wäger, M. (2019): “Building Dynamic Capabilities for Digital transformation: an Ongoing Process of Strategic Renewal”, *Long Range Planning*, Vol. 52 y N°. 3, 326–349. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2018.12.001>
- Zheng, M., Feng, G., Wen, J. y Chang, C. (2020) “The influence of FDI on domestic innovation: An investigation using structural breaks”, *Prague Economic Papers*, 29(4), 403–423. <https://doi.org/10.18267/j.pep.739>
- Zizic, M., Mladineo, M., Gjeldum, N. y Celent, L. (2022): “From Industry 4.0 towards Industry 5.0: A Review and Analysis of Paradigm Shift for the People, Organization and Technology”, *Energies*, Vol. 15 y N°. 14, 5221. <https://doi.org/10.3390/en15145221>

