

Política industrial y empleo en Sudamérica: Un análisis estructural multisectorial¹

Joaquín LUCERO²

Francisco LEIVA³

Hernán Alejandro ROITBARG⁴

Resumen:

Fecha de Recepción:
09 de junio de 2025

Fecha de Aceptación:
03 de febrero de 2026

Palabras clave:

- *Multiplicadores*
- *Empleo manufacturero*
- *Industria*
- *Política industrial.*

Clasificación JEL:

L16, O14, O25, F63

A comienzos del siglo XXI, los cambios estructurales en el comercio global, el progreso tecnológico y las tensiones geopolíticas redefinieron la dinámica del empleo industrial. Tras la crisis financiera de 2008, la globalización y la deslocalización industrial comenzaron a desacelerarse, dando lugar a configuraciones productivas más cortas y regionalmente más concentradas. En este escenario, la política industrial ha resurgido como una herramienta clave frente a la pérdida y deterioro del empleo. Este estudio analiza la capacidad de los subsistemas industriales sudamericanos para generar empleo en términos de cantidad y condiciones socioeconómicas. Mediante matrices insumo-producto multi-país, se estiman multiplicadores de producción y empleo que incorporan dimensiones como la formalidad, el nivel educativo, la participación femenina y la temporalidad de los efectos. Los resultados subrayan la relevancia de políticas industriales orientadas al desarrollo y al fortalecimiento del mercado laboral regional, especialmente en sectores como el farmacéutico, el petroquímico y el informático.

1 Sugerencia de citación: Lucero, J.; Leiva, F.; Roitbarg, H.A., (2026). Política industrial y empleo en Sudamérica: Un análisis estructural multisectorial. *Revista de Economía Política y Desarrollo*. Vol. 2. – Num. 3., pp. 9-36.

2 Universidad Nacional del Litoral, 3000, luceroj95@gmail.com.

3 Centro de Estudios y Servicios - Bolsa de Comercio de Santa Fe - Universidad de Concepción del Uruguay, 3000, fleiva@bcsf.com.ar.

4 Instituto de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional del Litoral, 3000, hroitbarg@fce.unl.edu.ar.

Abstract:

In the early 21st century, structural changes in global trade, technological progress, and geopolitical tensions redefined the dynamics of industrial employment. Following the 2008 financial crisis, globalization and industrial offshoring began to slow down, giving rise to shorter and more regionally concentrated production configurations. In this context, industrial policy has reemerged as a key tool in response to job loss and the deterioration of employment conditions. This study analyzes the capacity of South American industrial subsystems to generate employment in terms of both quantity and socioeconomic quality. Using multi-country input-output matrices, production and employment multipliers are estimated, incorporating dimensions such as formality, educational level, female participation, and the temporality of effects. The results underscore the relevance of development-oriented industrial policies aimed at strengthening the regional labor market, particularly in sectors such as pharmaceuticals, petrochemicals, and information technology.

Keywords:

- *Multipliers*
- *Manufacturing employment*
- *Industry*
- *Industrial Policy*

I. INTRODUCCIÓN

El siglo XXI ha sido testigo de una serie de transformaciones que han revitalizado el debate sobre el desarrollo industrial y el empleo manufacturero. En los países del Sur Global, el incremento en los precios de los commodities y el rápido crecimiento de las economías asiáticas han impulsado estrategias para fortalecer el empleo industrial. Al mismo tiempo, tras la crisis financiera de 2008, la tendencia a la globalización y la deslocalización de la producción manufacturera ha perdido dinamismo, dando lugar a procesos productivos más acotados y geográficamente concentrados en torno a los principales centros de consumo global (Xiao et al., 2020; Scholvin et al., 2022).

En este contexto, tanto en los países en desarrollo como en las economías avanzadas del Norte Global, la política industrial ha resurgido como una herramienta clave para mitigar la pérdida de empleo manufacturero y el avance del sector informal (Juhász et al., 2022; Criscuolo et al., 2023; Evenett et al., 2024; IMF, 2024; Millot & Rawdanowicz, 2024; Peres et al., 2024). Schteingart et al. (2024) identifican al menos cuatro razones que se encuentran detrás de esta revitalización de la política industrial: a) la creciente disputa hegemónica entre China y Estados Unidos; b) la mayor ocurrencia de eventos que desafían la seguridad nacional en términos de la provisión de bienes estratégicos como alimentos, energía, medicamentos y algunos bienes tecnológicos; c) el desarrollo de tecnologías tendientes a la descarbonización de las matrices productivas como una forma de mitigar los impactos del cambio climático; y d) el impulso a la relocalización de las actividades industriales antes deslocalizadas a otros países para generar puestos de trabajo de calidad.

En Sudamérica, donde el empleo industrial y formal ha permanecido estancado por más de una década, la necesidad de una estrategia industrial renovada se torna aún más apremiante (Labrunée y Gallo, 2005; CEPAL, 2024). No obstante, a pesar de su relevancia, existen pocos estudios integrales y multiescalares que analicen en profundidad el sector industrial de la región. En este sentido, se han impulsado esfuerzos⁵ para reconocer su posición central dentro de la red productiva y su papel en la generación de empleo formal. En este marco, el presente artículo examina la capacidad de los subsistemas industriales sudamericanos para generar empleo de calidad. Específicamente, se analizan los multiplicadores de producción y empleo en los sectores manufactureros, junto con el tipo de empleo indirecto asociado, considerando tres dimensiones clave: formalidad, nivel educativo y participación femenina. Asimismo, se incorpora una perspectiva temporal, dado que no solo es crucial evaluar la magnitud y calidad del empleo generado, sino también la rapidez de sus efectos en contextos de crisis o recuperación económica.

La hipótesis central del estudio es que la industria ofrece mejores condiciones para el empleo en comparación con otros sectores, lo que justifica la formulación de políticas industriales en la región. Estas políticas no solo pueden generar impactos positivos en términos cuantitativos, sino también mejorar la calidad del empleo y acelerar su creación.

La revisión de la literatura traza un recorrido histórico sobre las diferentes visiones acerca del papel de la industria como impulsora del desarrollo para los países emergentes. En particular, se enfatiza la contribución del estructuralismo, que ha abordado de manera integral los desafíos del desarrollo industrial en relación con la inserción internacional de los países latinoamericanos. Asimismo, abordan los debates actuales acerca de las bondades de los servicios como vectores del desarrollo y cómo la dinámica de este sector se encuentra indisolublemente ligada a la manufactura.

5 Recientemente, el Centro de Estudios de la Unión Industrial Argentina elaboró un documento que presenta una cronología de las principales políticas industriales implementadas por distintos países desde finales del siglo XX, junto con un análisis de las oportunidades que surgen en el nuevo escenario global (UIA, 2025).

El resto del artículo se estructura de la siguiente manera. La próxima sección presenta una revisión de la literatura. La tercera sección detalla la metodología utilizada. En la cuarta sección se exponen los principales resultados. Finalmente, la última sección ofrece una serie de conclusiones preliminares y plantea algunas cuestiones clave para la formulación de políticas económicas en la región.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

II.1. Transformaciones y debates recientes en torno a la política industrial

En los últimos años, la política industrial ha recuperado centralidad en los debates sobre desarrollo, impulsada por el resurgimiento de estrategias estatales orientadas a la producción y por la evidencia de que la transformación estructural es condición necesaria para sostener el crecimiento económico. Este renovado interés remite a las preguntas formuladas por los estructuralistas latinoamericanos hace más de medio siglo: cómo modificar la estructura productiva, cómo generar empleo formal y cómo reducir la vulnerabilidad externa. Sin embargo, una parte significativa de la agenda contemporánea ha desplazado la atención tradicional a la manufactura hacia los servicios —especialmente los intensivos en conocimiento— como nuevo vector del desarrollo (Baldwin & Forslid, 2023; Baldwin et al., 2024; Oreiro et al., 2025). Si bien este giro reconoce cambios tecnológicos y organizativos recientes, corre el riesgo de desdibujar las dimensiones materiales, territoriales y distributivas del proceso de industrialización que preocupaban a los primeros estructuralistas.

El estructuralismo latinoamericano situó a la industrialización como eje central del desarrollo económico, en tanto estrategia para enfrentar la inserción periférica en la división internacional del trabajo. Según este enfoque, América Latina quedó históricamente relegada al papel de exportadora de materias primas e importadora de bienes manufacturados, lo que consolidó un patrón de dependencia y un rezago tecnológico persistente. En su trabajo seminal, Prebisch (1949) enfatizó que el sector industrial constituía el motor del cambio técnico y de la innovación, elementos indispensables para elevar la productividad y cerrar la brecha tecnológica con los países avanzados. A la vez, subrayó que la manufactura poseía una mayor capacidad para generar empleo formal y de mejor calidad que el sector agrario, caracterizado por ocupaciones de baja productividad y remuneración. En esta lógica, la expansión del empleo industrial impulsaba también el consumo interno, dando origen a un círculo virtuoso de demanda, inversión y crecimiento (Rodríguez, 2006).

Además de estos argumentos, se identifican al menos cuatro aspectos adicionales en el pensamiento estructuralista clásico (Sztulwark, 2005). El primero refiere a la necesidad de diversificar la estructura productiva para reducir la vulnerabilidad externa derivada de una canasta exportadora dependiente de recursos naturales sujetos a ciclos de precios internacionales. El segundo aspecto destaca que la industrialización permite un crecimiento más equilibrado tanto social como territorialmente, al emplear amplios segmentos de la población y no depender exclusivamente de recursos naturales. El tercero resalta el rol de la integración regional en la estrategia industrial, al facilitar economías de escala, reducir la dependencia de los mercados del centro y mejorar la inserción en las cadenas de valor. Finalmente, el cuarto sostiene que la industrialización no es un proceso espontáneo sino que requiere la intervención del Estado a través de políticas industriales, promoción de la innovación, incentivos a la inversión y provisión de infraestructura estratégica.

Sin embargo, el modelo de industrialización por sustitución de importaciones (ISI) enfrentó sus límites a partir de la década de 1970. En muchos países latinoamericanos, el agotamiento del proceso —agravado por la implementación de regímenes autoritarios— derivó en una crisis del paradigma estructuralista clásico. Algunos autores señalan dos factores principales detrás de esta crisis (e.g. Lustig, 1987): (i) el agravamiento de los desequilibrios externos y sectoriales, producto de una creciente dependencia de divisas

para sostener importaciones, y (ii) el aumento del peso de sectores con elevada relación capital-trabajo, incapaces de absorber la mano de obra excedente. Como consecuencia, el proceso de industrialización se estancó y luego retrocedió, dando paso a una reorientación profunda de las estrategias económicas.

A partir de los años '80 emergió un fenómeno global: la desindustrialización. Tanto las economías desarrolladas como las en desarrollo comenzaron a experimentar descensos en la participación del empleo manufacturero y del valor agregado industrial (Cassini, 2022). En los países en desarrollo, este proceso fue catalogado como “premature”, pues ocurrió a niveles de ingreso per cápita mucho menores que los observados históricamente en países desarrollados (Palma, 2005; Dasgupta & Singh, 2007; Rodrik, 2016). Para explicar la marcada caída del empleo manufacturero en los años '80, se identifican cuatro hipótesis influyentes (Palma, 2019). La primera propone que parte del fenómeno responde a una ilusión estadística derivada de la subcontratación (*outsourcing*) de actividades manufactureras hacia los servicios. La segunda lo vincula con la caída de la elasticidad ingreso de la demanda de manufacturas. La tercera lo atribuye al rápido crecimiento de la productividad industrial debido a las nuevas tecnologías ahorradoras de trabajo. La cuarta hipótesis señala la relocation de actividades manufactureras hacia países con menores costos laborales (*offshoring*), que afectó especialmente el empleo no calificado en países avanzados.

Tras analizar críticamente estas hipótesis, algunos autores identificaron factores estructurales adicionales (Palma, 2019), entre los cuales destaca el “síndrome holandés”, entendido como la desindustrialización inducida por el auge de recursos naturales o la expansión repentina de sectores exportadores de servicios, como finanzas o turismo. No obstante, en América Latina la desindustrialización no fue resultado del descubrimiento de recursos naturales, sino del drástico proceso de liberalización comercial y financiera que revirtió gran parte de los avances alcanzados durante el período de ISI (Palma, 2019).

En paralelo, transformaciones tecnológicas y organizacionales modificaron las características del sector de servicios. Los servicios intensivos en conocimiento (KIBS) comenzaron a exhibir atributos tradicionalmente asociados a la manufactura: capacidad de generar economías de escala, impulsar la innovación y fomentar procesos de aprendizaje (Castellacci, 2008). Al mismo tiempo, la digitalización y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hicieron que los servicios se volvieran crecientemente transables (Baldwin & Forslid, 2023). Frente a esta transformación, emergió una literatura que propone desplazar la centralidad del desarrollo hacia los servicios (Cassini, 2022). Esta perspectiva sostiene que las TIC reducen más los costos de comerciar servicios que de comerciar bienes manufacturados, al tiempo que disminuyen la importancia del costo laboral en la manufactura. Según Baldwin et al. (2024), esto disminuiría los incentivos tradicionales del comercio basado en diferencias salariales en bienes, mientras que dichos incentivos persistirán en los servicios.

Sin embargo, esta visión presenta limitaciones importantes. Cassini y Robert (2020) analizan la viabilidad del sector servicios como motor del desarrollo mediante tres dimensiones: productividad, innovación y vínculos con la manufactura. En términos de productividad, señalan que los aumentos sistémicos están fuertemente asociados al gasto en I+D, que continúa concentrado en actividades manufactureras (Clark, 2016). Aunque ciertos servicios muestran elevados incrementos de productividad, el sector en su conjunto permanece rezagado. En cuanto a innovación, los KIBS muestran una elevada capacidad para generar y difundir conocimiento, pero lo hacen en estrecha interacción con el sector manufacturero. Por último, la literatura sobre integración manufactura-servicios destaca que los servicios empresariales más complejos son demandados por industrias intensivas en conocimiento (Baker *et al.*, 2015), mientras que los servicios de menor complejidad tienden a asociarse con manufacturas intensivas en trabajo o escala. Además, los servicios avanzados requieren proximidad con sus clientes (Andreoni & Gomez, 2012), lo que refuerza la necesidad de una base industrial diversificada.

En suma, pese a los cambios estructurales y tecnológicos de las últimas décadas, la manufactura mantiene un papel central en el desarrollo económico —particularmente en América Latina— como núcleo de innovación, generador de empleo formal, articulador productivo y pilar de la cohesión social. El avance de los servicios abre nuevas oportunidades, pero su potencial depende en gran medida de la existencia de un entramado industrial complejo. Por ello, las políticas de desarrollo contemporáneas deben revalorizar el papel estratégico de la manufactura, articulando su fortalecimiento con el desarrollo de servicios avanzados, la innovación tecnológica y la integración regional, para construir un modelo de crecimiento más equilibrado, autónomo y sostenible.

II.2. El sector manufacturero desde una perspectiva de subsistemas

El presente trabajo busca indagar sobre la situación del sector manufacturero en América del Sur y su capacidad para crear empleo desde una perspectiva de subsistemas (Sraffa, 1960; Pasinetti, 1981). Este enfoque ha sido ampliamente difundido en investigaciones sobre el sector manufacturero en países desarrollados.

Por un lado, los trabajos de Montresor & Marzetti (2011), Lábaj & Majzlíková (2022) y Di Berardino & Onesti (2020) analizan las hipótesis de desindustrialización/terciarización en países de la OCDE, el G7 y la eurozona, respectivamente. Otro grupo de trabajos indaga sobre la creciente integración en economías europeas seleccionadas entre los servicios y el sector manufacturero, con eje en los KIBS. Dentro de este grupo se ubican los trabajos de Ciriaci & Palma (2012), Sarra et al. (2018), Antonioli et al. (2020) y Herrero & Rial (2023). Finalmente, el trabajo de Antonioli et al. (2023) analiza los encadenamientos regionales manufactureros de las seis regiones de Italia.

En cambio, la literatura que aborda el sector manufacturero desde una perspectiva de subsistemas en los países en desarrollo es escasa en términos comparativos. Para el caso de Brasil, Morrone *et al.* (2022; 2023) estudian el impacto de la externalización de servicios de parte del sector manufacturero y verifican un proceso de desindustrialización explicado por una reorganización de las actividades industriales. Tregenna (2008) analiza las diferencias en la creación de empleo y la tasa de crecimiento en la economía de Sudáfrica.

Entre los estudios existentes, economistas italianos han desarrollado una serie de trabajos sobre países emergentes valiéndose del enfoque de subsistemas. Di Berardino & Onesti (2018, 2020) indagan sobre la creciente integración de los servicios en los sectores manufactureros de los países del Báltico y China en su transformación estructural hacia economías basadas en los servicios. Di Berardino et al. (2022) también analizan la creciente integración entre los servicios y las manufacturas en los países ex soviéticos de Europa Central, pero incorporan nuevas dimensiones como su efecto en la creación de empleo manufacturero y el origen de la demanda de los bienes que producen. Por último, Di Berardino et al. (2023) analizan la evolución de las manufacturas en China, con énfasis en el origen de la demanda final.

De lo reseñado se desprende que existe un vacío en la literatura respecto de trabajos que analicen la dinámica del sector manufacturero y su empleo asociado desde una perspectiva de subsistemas para la región de América del Sur.

III. METODOLOGÍA

El presente estudio analiza la dinámica del empleo en América del Sur mediante el enfoque de subsistemas (Sraffa, 1960; Pasinetti, 1973). A diferencia de la noción sectorial tradicional, el enfoque de subsistemas desagrega el sistema económico en diferentes industrias sobre la base de su producto final. Dichas industrias se encuentran verticalmente integradas, es decir, son sistemas independientes del resto de la economía. Estas industrias verticalmente integradas incluyen todas las actividades que se involucran directa e indirectamente para satisfacer la demanda final de un cierto producto (Ciriaci & Palma, 2012)

Seguendo a Morrone et al. (2022), este enfoque presenta dos ventajas respecto del enfoque sectorial tradicional. En primer lugar, incorpora una visión de interdependencia sectorial, ya que incluye la activación indirecta de producción —y por lo tanto de empleo— necesaria para satisfacer un cambio en la demanda final. En segundo lugar, permite identificar correctamente los cambios en la organización de la producción por parte de las empresas, por ejemplo, actividades subcontratadas que se malinterpretan como cambios estructurales.

Nótese que algunas líneas de investigación sobre cadenas globales de valor han adoptado una perspectiva de subsistemas similar (Los et al., 2015; Bontadini et al., 2022). Sin embargo, en esos casos la principal diferencia radica en la unidad de análisis, ya que en tales investigaciones los procesos de generación de bienes finales (los sectores que conforman las cadenas) articulan industrias y países de distintas regiones. En cambio, en esta propuesta la escala es nacional: considera a los bienes finales producidos dentro del país, independientemente de si se destinan al consumo interno o a la exportación.

III.1. Subsistema industrial

Considerando a la producción (x) como la suma de las ventas intermedias domésticas (z_i^d) y las ventas de bienes con destino final (f), es posible plantear la igualdad contable del gasto como el siguiente sistema de ecuaciones:

$$x = Z_i^d + f$$

Al asumir constantes los coeficientes técnicos ($A^d = Z^d \hat{x}^{-1}$), es posible resolver el sistema de ecuaciones lineales y establecer una relación entre la producción verticalmente integrada de sector j y el vector de consumo j (Miller & Blair, 2009). Esto conforma el subsistema j , que si involucra a los sectores industriales determina el subsistema industrial.

$$x^j = (I - A^d)^{-1} f^j, \quad j = 1, \dots, n$$

III.2. Multiplicadores de empleo

La noción de multiplicador del empleo descansa en la diferencia entre el efecto inicial y el total dado por un cambio exógeno y unitario (Miller & Blair, 2009).

Si se considera una relación fija entre la producción de un sector y el empleo directo que requiere ($a_i^T = l^T \hat{x}^{-1}$) a cada nivel de consumo en el subsistema j le acompaña una determinada cantidad de empleo verticalmente integrado que incluye los empleos totales, tanto directos como indirectos. En términos matriciales:

$$E_{vi,j}^T = a_i^T x^j = v_{vi}^T f^j, \quad j = 1, \dots, n$$

Donde v_{vi}^T es el multiplicador o coeficiente de trabajo verticalmente integrado por unidad de producto (Pasinetti, 1973):

$$v_{vi}^T = a_i^T (I - A^d)^{-1}$$

Siendo $(I - A^d)^{-1}$ la matriz de Leontief local L^d . Para identificar el efecto de la inserción a cadenas regionales y globales, se trabaja con la matriz de Leontief global L^g o $(I - A^d)^{-1}$.

Para estimar el porcentaje de empleo formal, femenino o con requerimientos de educación superior o más, se trabajó con los coeficientes de requerimientos laborales y las tasas sectoriales correspondientes. De esta forma, para cada indicador se estima el empleo verticalmente integrado formal, femenino y con requerimientos de educación superior o más y se lo divide por el empleo total verticalmente integrado. En particular, la sección analiza los efectos no inmediatos o secundarios, entendidos como los efectos

directos e indirectos del multiplicador; descontando el efecto inicial si partimos de una descomposición aditiva del mismo. La resta del efecto inicial permite, por un lado, descartar el efecto del empleo en el sector activado por la inyección de gasto originaria y, por el otro, tener en cuenta el impacto productivo derivado de los efectos de compras directas e indirectas.

III.3. Multiplicador Dinámico

Siguiendo a Miller & Blair (2009), es posible alterar levemente el análisis para incorporar una dimensión dinámica, ya que no solo es importante evaluar la magnitud y la calidad del empleo generado, sino que también resulta relevante la temporalidad de los efectos en circunstancias acuciantes.

En particular, se proyecta el diseño de un modelo insumo-producto dinámico secuencial (Romanoff & Levine, 1986), considerando tanto la necesidad de capital como la temporalidad del efecto entre sectores primarios, secundarios y terciarios⁶ (Mules, 1983).

A continuación, se esboza un marco preliminar de análisis. Asumiendo un espacio de análisis de doce periodos, se estiman los efectos temporales de cada multiplicador industrial siguiendo el siguiente esquema de rondas (Kraybī & Dorfman, 1992; Mules, 1983).

Por definición, la inversa de Leontief se entiende como la suma de todas las respuestas temporales. En efecto, el sistema secuencial corresponde a la serie temporal derivada de la inversa de Leontief:

$$(I - A)^{-1} = I + A + A^2 + A^3 + \dots$$

donde I es el impacto inicial, A es el primario, A^2 es el secundario y así sucesivamente según el espacio temporal de análisis. El efecto de primera ronda resulta en R_1 . La segunda ronda se deriva de las compras adicionales como consecuencia de la primera, $R_2 = AR_1$. La tercera también incluye la segunda, $R_3 = AR_2 = A^2R_1$. Así, en general, se asume la siguiente ecuación:

$$R_n = A^{n-1}R_1$$

En el límite, la suma de los efectos de ronda es equivalente al multiplicador, por lo que es posible replicar dicho análisis para el empleo pre-multiplicando por el coeficiente laboral a_i .

Asumiendo que cada ronda del proceso productivo transcurre en un periodo (como un mes o un trimestre), se puede calcular el efecto acumulado tras n periodos y compararlo con el efecto total del multiplicador, pudiéndose entender como un multiplicador de largo plazo o bien al resultante del proceso productivo cuando este termina. Al variar n , es posible estimar cuánto tiempo tarda en completarse el multiplicador. Asumiendo que el impacto inicial o el shock exógeno está representado por el vector de demanda final R_0 , el efecto de primera ronda está dado por los requerimientos directos asociados al vector de demanda final o, más bien, $R_1 = I_0AR_0$, donde I_0 es una matriz diagonal con 1s en los sectores que cambian y 0s en los sectores que no cambian. En términos generales, el efecto de ronda se escribe como:

$$R_n = \sum_{k=1}^n I_{k-1}AR_{n-k}$$

⁶ Incorporando la noción de rezagos en la respuesta y asumiendo que el sector primario responde en el quinto período después del inicial, el secundario luego de un período y el sector terciario responde inmediatamente después del impacto inicial (escenarios convencionales en la literatura (Mules, 1983)).

donde k indexa cada ronda del proceso de propagación, desde la primera ($k=1$) hasta la ronda n . En resumen, esta forma de particionar el multiplicador permite identificar el tiempo o duración de los efectos totales (directos e indirectos) según cada subsistema industrial. Así, se espera clasificarlos según impactos rápidos, medios y largos.

Por último, es importante considerar que no todos los sectores participan del proceso productivo en las mismas etapas temporales. Esta característica puede ser incorporada al modelo mediante el uso de matrices de identidad diferenciadas que operan sobre las sucesivas rondas de propagación. Mientras que la matriz I representa el caso en que todos los sectores productivos responden de forma inmediata al impulso inicial, es posible definir matrices específicas por sector y período. Por ejemplo, I^{pri} puede representar una matriz diagonal que activa únicamente a los sectores primarios en el período t , manteniendo en cero las filas correspondientes al resto de los sectores. De este modo, la dinámica de respuesta se ajusta para reflejar los rezagos diferenciales en la participación sectorial, lo que permite modelar con mayor realismo la secuencia temporal del proceso productivo.

III.4. Bases de datos

La información a utilizar refiere a las matrices insumo-producto de múltiples países de la Inter Country Input Output (ICIO), que compila la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que abarca datos desde 1995 hasta 2018 en 45 sectores utilizando ISIC Rev.4. Los países de América del Sur presentes en dicha base son Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú. En conjunto, estos países representan el 89% del PBI de la región, según datos de la CEPAL⁷.

Nótese la existencia de la versión ICIO 2025, cuya cobertura temporal alcanza hasta 2022. Sin embargo, debido a la armonización sectorial empleada para la base de datos de condiciones socioeconómicas y a su año base, se consideró más apropiado mantener la utilización de la base ICIO 2018.

Los datos de empleo se procesan en base a la edición 2021 de Comercio en Empleo (TiM) también proporcionada por la OCDE. Para evaluar las dimensiones de formalidad, participación femenina y nivel educativo de la mano de obra se utilizaron los microdatos de las encuestas nacionales que de forma continua relevan las condiciones socioeconómicas de la población de cada país.

En relación a las condiciones socioeconómicas, se utilizaron las encuestas de hogares más recientes disponibles para 2017-2018 (EPH en Argentina, PNAD en Brasil, EPE en Perú, CASEN en Chile y GEIH en Colombia), armonizando sus clasificaciones a los 45 sectores de la CIU Rev. 4 utilizados por la base ICIO. Las tasas de informalidad, educación media o superior y participación femenina se estimaron de acuerdo con las definiciones oficiales de cada país, ajustando luego su correspondencia sectorial con la estructura de la tabla insumo-producto.

IV. RESULTADOS

Desde la crisis subprime, se observan dos regularidades relevantes que explican, en parte, el creciente interés por las políticas industriales. La primera se manifiesta en el Norte Global, donde se registra una desaceleración del crecimiento salarial junto con un declive persistente del empleo manufacturero. La segunda tiene lugar en el Sur Global, especialmente en los países asiáticos, donde la participación del empleo industrial ha aumentado, aunque a costa de salarios bajos y de un crecimiento lento de los mismos, lo que ha contribuido a reducir solo gradualmente la brecha de ingresos con el Norte Global.

⁷ <https://statistics.cepal.org/>

Estos dos fenómenos, vinculados a la fragmentación de la producción a través de cadenas globales y regionales de producción, han dado lugar a transformaciones geopolíticas recientes volviendo a poner al empleo industrial en el centro del debate económico.

En este contexto, la situación de Sudamérica es compleja debido a que combina salarios bajos con una participación menor del empleo manufacturero respecto de lo que se observa en el Norte Global o recientemente en los países asiáticos.

Teniendo en cuenta las regularidades mencionadas acerca de la situación internacional de las manufacturas, se plantean interrogantes acerca de si la industrialización en Sudamérica podría ser una estrategia efectiva y eficiente para mejorar la distribución del ingreso.

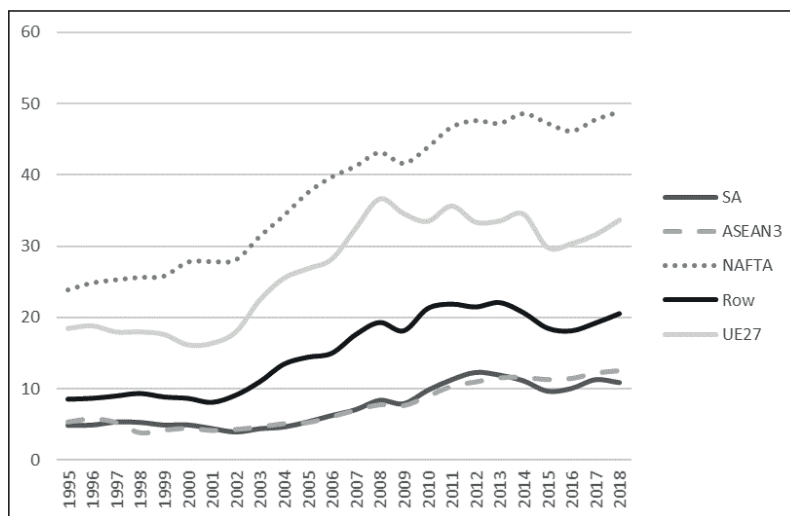
A continuación, se abordan estos interrogantes desde diferentes dimensiones. En primer lugar, se realiza una presentación general de salarios y nivel de empleo manufacturero de los países objetivo. Posteriormente, se aborda la segunda variable desde un enfoque de subsistemas (véase sección III.1) para poder dar cuenta del nivel de empleo directo e indirecto, así como el tipo de empleo generado de acuerdo al grado de formalidad, educación y género, y el tiempo necesario para su consolidación.

La finalidad es identificar el rol potencial de la industria en la mejora de las condiciones laborales promedio y establecer posibles lineamientos comunes para políticas industriales en Sudamérica.

IV.1. Salarios y Empleo

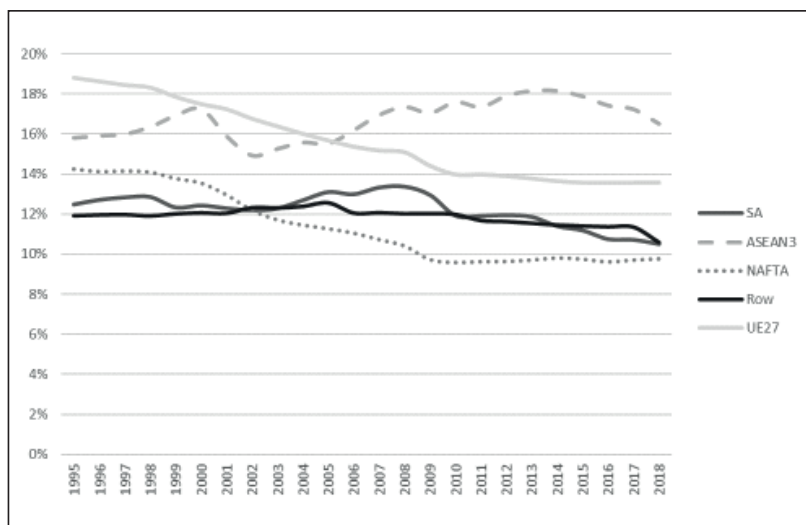
La *Figura 1* muestra los salarios medios por grupo de países pertenecientes a los bloques regionales analizados⁸, así como la proporción de empleo industrial manufacturero, lo cual permite contextualizar estas dinámicas en un marco comparativo global.

Figura 1. Mediana salarial y empleo manufacturero por región, 1995-2018
Mediana Salarios (en miles de dólares anuales).



(b) Empleo Manufacturero (% del total)

8 ASEAN3 (Asociación de Naciones de Asia Sudoriental) incluye a Japón, Corea del Sur, China e Indonesia; NAFTA (Acuerdo de Libre Comercio de América del Norte) incluye Estados Unidos, México y Canadá; SA (Sudamérica) incluye a Argentina, Brasil, Chile, Colombia y Perú; UE27 (Unión Europea, UE) incluye, a la fecha, los países integrantes de la UE; RoW (*Rest of the World*) incluye a los países restantes.



Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023).

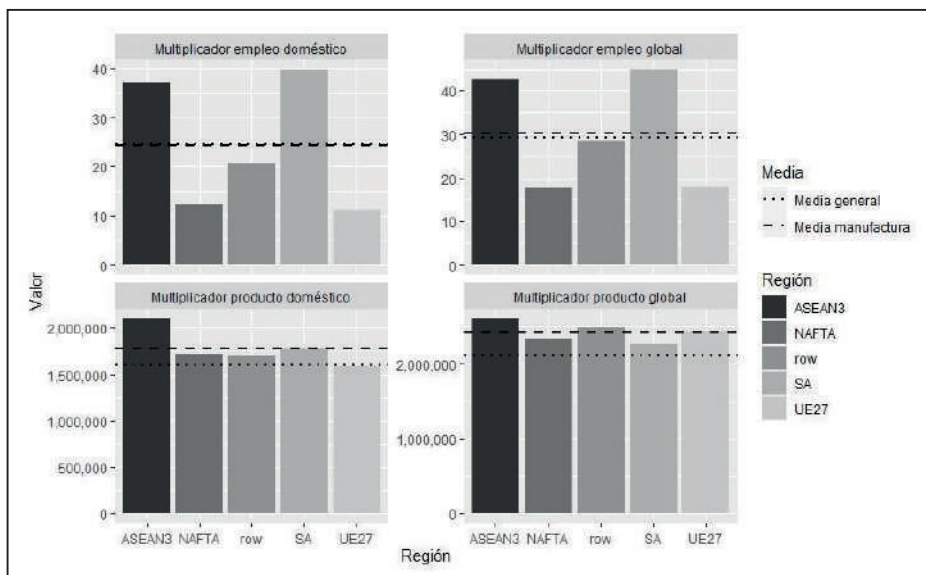
IV.2. Multiplicadores de los subsistemas industriales

En primer lugar, se analiza la capacidad de los subsistemas industriales sudamericanos para generar nueva producción y empleo a partir de los multiplicadores correspondientes. El análisis se estructura en dos etapas: primero, se contextualiza la región en el escenario global para luego explorar las particularidades de los países que la integran.

La *Figura 2* presenta los multiplicadores de empleo (parte superior) y de producto (parte inferior), distinguiendo entre multiplicadores domésticos (lado izquierdo) y globales (lado derecho). Cada gráfico incluye los valores promedio general (para todos los subsistemas) y promedio manufacturero. El valor de los multiplicadores representa la producción o la cantidad de empleos generados (según corresponda) ante un incremento de USD 1 millón (M) en la demanda final de cada subsistema. Se adelanta que los multiplicadores globales, tanto de producto como de empleo, siempre superan a los domésticos, ya que incorporan la producción y el empleo generados fuera de las fronteras nacionales.

Los subsistemas manufactureros activan, en promedio, una mayor producción que el promedio general de los sectores de la economía, tanto desde una perspectiva doméstica como global. En efecto, en la dimensión doméstica el multiplicador promedio manufacturero se encuentra en torno a USD 1,8 M, mientras que el promedio general lo hace en USD 1,6 M. Respecto de la dimensión global el promedio manufacturero se incrementa a USD 2,4 M y el promedio general a USD 2,1 M. En cuanto al empleo, los valores promedios general y manufacturero resultan similares: en la dimensión doméstica los multiplicadores de empleo promedio general y manufacturero se ubican en 24,6 y 24,2 puestos de trabajo por cada millón de dólares corrientes de demanda, respectivamente; mientras que en la dimensión global los mismos resultan 29,3 y 30,3.

Figura 2. Multiplicadores de empleo y producto por región de subsistemas manufactureros, 2018



Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023).

En el caso de los multiplicadores de producto, no se observan diferencias marcadas entre las regiones, tanto en la dimensión doméstica como global. No obstante, ASEAN3 se destaca como la región con mayores niveles de activación de producción en ambos casos, superando ampliamente las medias globales y del sector manufacturero. En contraste, UE27 posee los multiplicadores más bajos en la dimensión doméstica. Al considerar los multiplicadores globales, todas las regiones crecen; sin embargo, se destaca el aumento en los multiplicadores de UE27 y RoW.

En cuanto a los multiplicadores de empleo, SA lidera tanto en el contexto doméstico como global, seguida por ASEAN3. Ambas regiones superan los promedios general y manufacturero. NAFTA y UE27 se encuentran rezagadas, muy por debajo de ambos promedios.

En términos generales, una diferencia entre los multiplicadores globales y domésticos, sea de producto como de empleo, indica una mayor presencia de subsistemas que se encuentran integrados en cadenas productivas regionales o globales. En otras palabras, un cambio en la demanda a nivel doméstico activa una proporción considerable de producción y empleos en otros países.

Desde esta perspectiva, los subsistemas manufactureros de UE27 y RoW muestran un mayor grado de integración en las cadenas productivas globales, ya que experimentan las mayores diferencias en sus multiplicadores globales y domésticos. Por el contrario, ASEAN3 y SA concentran una mayor proporción de los efectos totales al interior de sus fronteras nacionales. Resulta llamativo el valor asumido por los países que conforman el bloque asiático, ya que los mismos han logrado una profunda y exitosa inserción en los encadenamientos productivos globales. Esto se debe a que la demanda de ASEAN3 no induce un gran número de empleos y producto en otras economías, sin embargo, sí hay una gran cantidad de empleos y producción que es activada por la demanda de otras regiones.

Considerando que los multiplicadores de empleo pueden interpretarse como la inversa del nivel de productividad (De Juan & Febrero, 2000), valores altos en los multiplicadores de empleo y producto indican una gran penetración de subsistemas manufactureros dinámicos. Este es el caso de ASEAN3. Valores mayores en los multiplicadores de producto que en los de empleo indican la presencia de subsistemas manufactureros más intensivos en capital o dinámicos y ahorradores de trabajo. NAFTA y UE27 son las regiones que encajan en esta descripción. Finalmente, SA presenta, en términos comparativos, un mayor nivel de multiplicadores de empleo que de producto, lo cual indica una mayor presencia de subsistemas manufactureros de baja productividad.

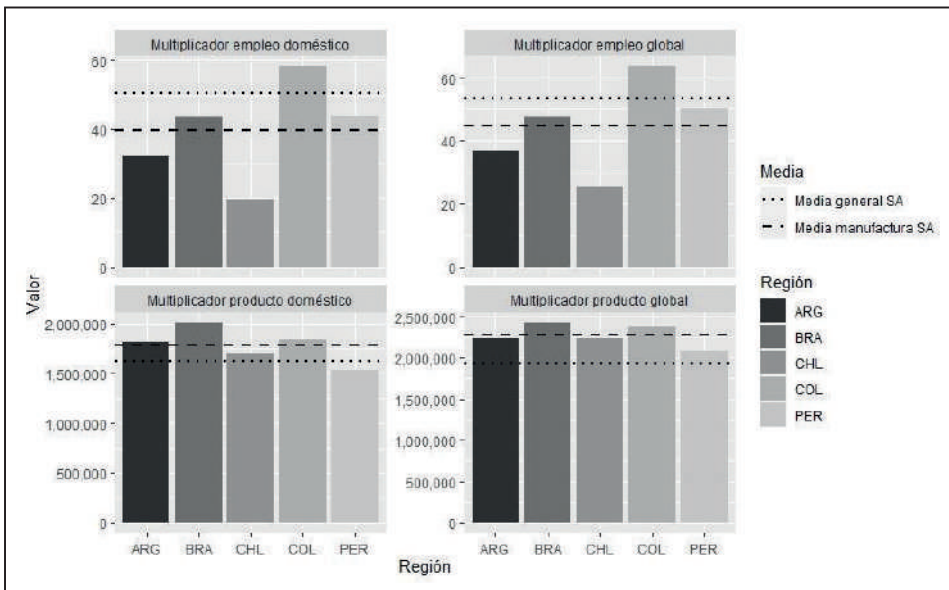
El panorama regional de SA se detalla en la Figura 3. En esta región, los subsistemas manufactureros activan, en promedio, una mayor producción y un menor empleo que el promedio general. Al comparar los promedios (generales y manufactureros) de la región con los promedios globales, se observan similitudes en cuanto a los multiplicadores de producto (tanto globales como domésticos) y valores considerablemente mayores para los multiplicadores de empleo. Es decir, las manufacturas sudamericanas se asemejan al resto del mundo desde el punto de vista de la inducción de producto que genera un cambio en la demanda, mientras que se encuentra por encima desde el punto de vista de la activación de empleo. Esto es consistente con lo reseñado previamente.

Dentro de América del Sur los países no muestran grandes diferencias en sus multiplicadores de producto. En los multiplicadores domésticos, Brasil (BRA) registra el valor más alto y Perú (PER) el más bajo. Brasil, Argentina (ARG) y Colombia (COL) superan los promedios general y manufacturero. Al analizar los multiplicadores globales, surge una diferencia marcada entre los países que conforman el Mercosur y aquellos que integran la Alianza del Pacífico. Chile (CHL), Colombia y, sobre todo, Perú son los que presentan los multiplicadores de producto que más crecen. Por otro lado, Brasil y Argentina tienen una menor diferencia entre sus multiplicadores de producto doméstico y global.

En los multiplicadores de empleo, el panorama es más heterogéneo. Colombia, Brasil y Perú superan el promedio manufacturero, pero no alcanzan la media general. Argentina y Chile son los países más rezagados en este indicador. Nuevamente, se ve reflejada la diferencia entre los países de acuerdo con la pertenencia a distintos bloques regionales. Esto concuerda con lo señalado en Brondino et al. (2023) sobre la mayor integración de los países de la Alianza del Pacífico en las cadenas productivas globales, principalmente como proveedores de bienes primarios.

Lo reseñado es consistente con el perfil industrial histórico de los países de la región. Por un lado, Argentina y Brasil poseen un entramado industrial más extendido, complejo e integrado en términos relativos, producto de procesos de ISI más profundos durante la segunda mitad del siglo XX y el renovado impulso experimentado en la primera década del siglo XXI por los gobiernos progresistas de la denominada “ola rosa” (Santarcángelo & Abbate, 2024; Castillo & Ominami, 2024). Por otro lado, Chile, Colombia y Perú han mantenido economías más abiertas y desreguladas, en línea con las reformas neoliberales que priorizan los sectores con ventajas comparativas estáticas aplicadas en la región durante la década de los ‘70 (Lauxmann y Trevignani, 2023; Santarcángelo & Abbate, 2024).

Figura 3. Multiplicadores de empleo y producto por país, América del Sur, 2018



Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023).

IV.3. Otras dimensiones de los multiplicadores industriales

Una cuestión relevante al interior de las industrias es conocer qué tipo de empleo se activa ante cambios en la demanda final, discriminando entre criterios de informalidad laboral, de género, así como el nivel educativo y puntualizando en la generación de empleos indirectos.

En este caso, la perspectiva de subsistemas permite identificar canales indirectos en la generación de empleo precario, lo que constituye una diferencia sustantiva respecto de los análisis basados únicamente en encuestas laborales o bases de empleo. En efecto, una rama que presenta baja informalidad o precariedad en su empleo directo puede, sin embargo, inducir altos niveles de precariedad de manera indirecta, al demandar insumos provenientes de sectores cuyas condiciones laborales son más desfavorables. Este enfoque, por tanto, amplía la comprensión de la estructura del empleo al incorporar los efectos encadenados dentro del sistema productivo, que no pueden captarse únicamente mediante el análisis directo de los puestos de trabajo.

En relación con los resultados, en promedio y dejando de lado los efectos iniciales en cada sector, los empleos directos e indirectos en la región se concentran en las industrias⁹ de Alimentos (ALI) y producción de Madera (MAD), que generan 50 y 37 empleos directos e indirectos por cada millón de dólares de demanda, respectivamente. Esto refleja el predominio de las industrias livianas¹⁰ en términos de impacto absoluto, lo cual es consistente con el bajo desarrollo y la limitada complejidad productiva de la región. Para abordar estas cuestiones, se utilizó el multiplicador de empleo por subsistema, enfocándose en el derrame de empleo directo e indirecto.

Sin embargo, en términos de calidad laboral, las industrias livianas, aunque generan la mayor cantidad de empleos directos e indirectos, no se destacan por sus condiciones laborales. Presentan bajos niveles de

⁹Véase Tabla del anexo A1.

¹⁰ Se distingue entre industrias livianas y pesadas conforme a la clasificación desarrollada por Ferrucci (1986).

formalidad, escasa participación femenina y una menor proporción de empleos que requieren educación superior. En particular, los sectores de Alimentos (ALI) y Madera (MAD) muestran el desempeño más bajo en participación femenina y nivel educativo, respectivamente. Asimismo, el sector Textil (TEX) es el que menos empleos directos e indirectos formales genera, alcanzando solo un 55,9% del total.

Las industrias pesadas, en contraste, exhiben impactos directos e indirectos menores, pero con mejores condiciones laborales. En promedio, generan 18 empleos directos e indirectos por cada millón de dólares de demanda, pero con mayor formalidad (60%), participación femenina media (32,5%) y mayor calificación del empleo (62,5%). Como indica la *Tabla 2*, en términos de formalidad, los sectores petroquímico (QUI1) y metalúrgico (MET1, MET 2 y MET 3) superan el 60% de empleos directos e indirectos con condiciones formales. En cuanto a la participación femenina, destacan los sectores de productos farmacéuticos (QUI2), computadoras (INF) y caucho (CAU), con el primero alcanzando el mejor desempeño (37,4%). Además, las industrias farmacéutica y de productos electrónicos (MYE1) y computadoras lideran en términos de empleos directos e indirectos que requieren educación superior o más, con 64,8% y 64,4%, respectivamente.

Desde una perspectiva tecnológica, basándonos en la clasificación elaborada por la OCDE (Galindo-Rueda & Verger, 2016), los sectores de alta tecnología presentan mejores indicadores en participación femenina (36,6%) y empleo calificado (64,6%), pero no logran consolidarse como multiplicadores de la formalidad (59,6%). Tanto en los sectores de tecnología alta como media-alta, los niveles de formalidad verticalmente integrada se mantienen bajos (59% y 59,6%, respectivamente), con los valores más altos en farmacéutica y química.

Por otro lado, los sectores de tecnología media y media-baja presentan mayor formalidad (60,4% y 61,6%), aunque con diferencias en los otros aspectos. En el nivel medio, la participación femenina alcanza el 32%, mientras que en el nivel medio-bajo destaca la capacitación (63%). Finalmente, los sectores de baja tecnología presentan los valores más bajos en participación femenina (30,4%), formalidad (59,7%) y calificación del empleo (62%).

Tabla 2. Tasas de Formalidad, Participación de la Mujer y personas con Educación superior o más por empleo directo e indirecto generado. Promedio de Sudamérica, 2018

Tipo de industria y tecnología	Sector	Empleos generados	Participación		Educación	Índice de vulnerabilidad
			Formalidad	Mujer		
Liviana		34	58,4%	32,7%	55,5%	0,47
Media-baja						
	ALI	50	59,1%	28,4%	50,8%	0,41
	TEX	28	55,9%	40,0%	58,1%	0,53
	MAD	37	57,8%	28,2%	52,4%	0,33
	PAP	22	60,8%	34,2%	60,6%	0,61

Tipo de industria y tecnología	Sector	Empleos generados	Participación		Educación	Índice de vulnerabilidad
			Formalidad	Mujer		
Pesada		18	60,0%	32,5%	62,5%	0,55
<u>Alta</u>		18	59,0%	36,6%	64,6%	0,63
	QUI2	20	60,0%	37,4%	64,8%	0,70
	INF	17	58,1%	35,8%	64,4%	0,56
<u>Media Alta</u>		20	59,6%	33,1%	62,2%	0,55
	QUI1	23	61,4%	33,8%	61,5%	0,65
	MYE1	18	59,6%	32,5%	63,4%	0,55
	MYE2	22	59,4%	33,2%	62,8%	0,58
	AUT1	18	58,0%	32,8%	60,4%	0,44
	AUT2	17	59,4%	33,4%	62,9%	0,54
<u>Media</u>		20	60,4%	32,0%	61,9%	0,56
	CAU	23	60,5%	34,3%	61,5%	0,63
	MET1	16	60,7%	31,4%	62,7%	0,54
	MET2	19	61,9%	30,5%	63,6%	0,61
	MUE	21	58,6%	31,9%	59,9%	0,47
<u>Media Baja</u>		17	61,6%	31,1%	63,0%	0,58
	REF	15	62,3%	31,7%	62,7%	0,60
	MET3	18	60,9%	30,6%	63,3%	0,56
<u>Baja</u>		14	59,7%	30,4%	62,0%	0,45
	ELE	11	62,1%	32,5%	65,7%	0,60
	AGU	12	59,4%	32,5%	62,4%	0,46
	CON	19	57,8%	26,4%	58,1%	0,29

Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023) y el INDEC.

En síntesis, se observa un trade-off entre cantidad y calidad del empleo: los sectores con mayor generación de empleo directo e indirecto tienden a presentar condiciones laborales menos favorables, mientras que aquellos con menor impacto en términos de cantidad se destacan por su mayor calidad en formalidad y calificación. Además, la formalidad no parece seguir un patrón asociado a la incorporación de tecnología, sino que se concentra en industrias de tecnología media-baja, como la refinación de petróleo (REF) y la fabricación de metales (MET3). En cambio, las dimensiones de participación femenina y capacitación sí presentan una correlación positiva con los esfuerzos en I+D. En particular, los sectores de alta tecnología exhiben un mejor desempeño en estos indicadores, destacándose el sector de productos químicos (QUI1) como un referente en Sudamérica.

Esta especie de paradoja de la formalidad, afirma que la modernización tecnológica no necesariamente se traduce en mejores condiciones laborales. Este hallazgo, según el cual los sectores de tecnología media-baja presentan mayores niveles de formalidad que algunos subsectores de alta tecnología (por ejemplo, informática), se alinea con investigaciones recientes que destacan la heterogeneidad en la relación entre tecnología y formalidad. Según la literatura, un posible canal explicativo¹¹ es que las empresas de tecnología media-baja (como aquellas vinculadas a procesos manufactureros estandarizados) suelen operar con grandes compradores o cadenas formales, lo que implica facturación registrada y contratos laborales formales. En contraste, parte del sector informático funciona mediante freelancers, plataformas o micro-contratos, modalidades que facilitan arreglos más flexibles pero también más informales (Ohnsorge & Yu, 2022: 292). En otros términos, la digitalización puede ampliar las oportunidades de empleo, pero al mismo tiempo favorecer formas de contratación menos reguladas.

Homogeneizar estas dimensiones para analizar comparativamente los sectores en relación con la industria sirve para estudiar sectores y condiciones afectados a procesos negativos de la industria (como puede ser la enfermedad holandesa) o para facilitar el diseño de política industrial. A partir de las características resumidas en las columnas tres a seis de la *Tabla 2*, se construyó un índice de vulnerabilidad sectorial que integra, en un único indicador, el empleo generado y la participación del empleo según formalidad, género y nivel educativo.

Este índice se relaciona de forma directa con la vulnerabilidad: cuanto mayor es su valor, más vulnerable resulta la industria verticalmente integrada; por lo que los mejores sectores son los que presentan menores valores (véase *Tabla 2*). Nótese que cada componente fue normalizado mediante un criterio min-max, calculando previamente una transformación logarítmica del empleo para reducir su dispersión. En el caso de la participación de mujeres, se utilizó la distancia respecto del 50 por ciento, de modo de capturar la desviación respecto de una distribución equilibrada entre géneros. Para obtener la medida de vulnerabilidad, se invirtió el sentido de los componentes protectivos mediante la transformación $(1 - \text{valor normalizado})$. Finalmente, el índice se calculó como la suma ponderada de los cuatro componentes, asignando a cada uno un peso equivalente del 25 por ciento.

En términos generales, el componente asociado a educación es el que mayor incidencia tiene sobre el índice de vulnerabilidad. Esto ocurre porque las diferencias en la proporción de puestos con educación superior entre sectores son amplias y se trasladan casi linealmente al indicador. Esta dimensión penaliza con mayor fuerza a los sectores de la industria liviana —ALI, TEX y MAD—, donde la presencia de empleo calificado es relativamente baja.

La penalización por empleo generado requiere una lectura más cuidadosa. El caso de ALI es ilustrativo: es un sector con un volumen extraordinariamente alto de empleo directo e indirecto, lo que desplaza el rango de la distribución y reduce artificialmente la vulnerabilidad relativa de los sectores con menor

¹¹ Al respecto se agrega una referencia en el apartado de resultados del presente texto.

escala. En consecuencia, la contribución del empleo tiende a ser menos informativa en contextos donde existe un sector muy dominante en términos de tamaño.

IV.4. Multiplicadores dinámicos

La limitación bien conocida del modelo insumo-producto tradicional, referente a su carácter atemporal, se abordó mediante el cálculo del multiplicador dinámico. A continuación, se presenta la descomposición temporal de los efectos, calculada siguiendo el esquema de rondas detallado en la Sección III.3, lo que permite identificar la duración de la propagación del shock inicial a través de los subsistemas industriales. La siguiente tabla muestra un caso donde no se consideran rezagos temporales. Todos los sectores responden en forma inmediata al estímulo. Se presenta el porcentaje acumulado de respuesta con relación al multiplicador total considerando tres momentos clave del proceso: el efecto inicial representado por los requerimientos directos, el impacto acumulado hasta la segunda ronda y el correspondiente a la cuarta.

Tabla 3. Porcentaje acumulado de respuesta respecto al multiplicador total en t = 0, 2 y 4 (sin rezagos de producción)

Industrias	Argentina			Brasil			Chile			Colombia			Perú		
	t=0	t=2	t=4	t=0	t=2	t=4	t=0	t=2	t=4	t=0	t=2	t=4	t=0	t=2	t=4
Extracción	33	86	99	31	85	99	39	85	99	34	85	99	19	94	100
Industrias livianas	50	82	99	57	78	98	56	80	99	55	80	99	47	87	100
Industrias pesadas	48	81	99	55	77	98	39	86	99	47	81	99	34	91	100
Servicios	38	86	99	36	85	99	36	87	99	38	85	99	29	91	100

Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023).

Incluso ante ausencia de rezagos se observa que la velocidad de convergencia hacia el multiplicador total varía significativamente entre sectores y países. Por ejemplo, en Argentina, el sector primario alcanza apenas un 33 % de su multiplicador en la etapa inicial (requerimientos directos), mientras que las industrias pesadas y livianas del país llegan al 48 % y 50 %, respectivamente.

A medida que avanzan las rondas de interacción (segunda y cuarta), la respuesta acumulada se aproxima rápidamente al total, con sectores como el terciario o algunas ramas industriales alcanzando el 99 %. Sin embargo, estas diferencias reflejan que incluso en un escenario sin restricciones temporales, la estructura de encadenamientos productivos influye en la rapidez con que un sector absorbe y transmite los impactos de la demanda final.

La incorporación de rezagos diferenciados por macrosector modifica de manera significativa el ritmo de propagación del estímulo inicial. En este nuevo escenario, metodología de Mules (1983) mediante, se asume que el sector primario realiza su contribución a la malla productiva a partir del cuarto período, mientras que el sector manufacturero se activa desde el segundo. Por su parte, el sector terciario actúa de forma inmediata, es decir, luego del estímulo inicial.

La *Tabla 4* resume los porcentajes acumulados de respuesta alcanzados al cabo del segundo y cuarto período, ya con todos los sectores en funcionamiento. En comparación con el caso sin rezagos, los sectores prima-

rios —que comienzan a intervenir más tarde— exhiben niveles notablemente más bajos en los primeros períodos. Por ejemplo, en Perú, el sector primario acumula apenas un 19 % de respuesta antes de comenzar a desplegar su efecto, mientras que al finalizar el cuarto período alcanza niveles cercanos al 83 %.

Asimismo, se observa que los sectores manufactureros aún no logran completar su respuesta acumulada en este horizonte temporal, especialmente en economías con menor densidad industrial. Por su parte, el sector terciario mantiene altos niveles de convergencia en ambos contextos, dada su capacidad de respuesta inmediata.

Tabla 4. Porcentaje acumulado de respuesta respecto al multiplicador total en $t = 2$ y 4 (con rezagos por sector)

Industrias	Argentina		Brasil		Chile		Colombia		Perú	
	t = 2	t = 4	t = 2	t = 4	t = 2	t = 4	t = 2	t = 4	t = 2	t = 4
Extracción	83	93	85	93	86	94	84	93	92	98
Industrias livianas	79	91	76	89	79	92	77	91	84	96
Industrias pesadas	81	92	78	90	87	96	82	92	88	97
Servicios	90	96	89	95	93	98	90	96	94	98

Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023).

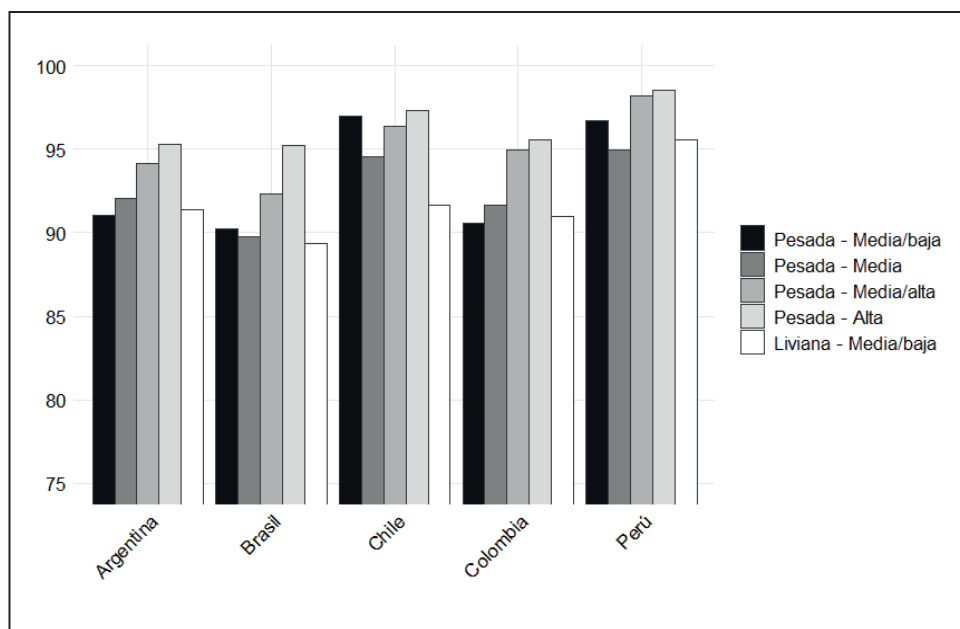
Para observar más en detalle la heterogeneidad sectorial dentro del subsistema manufacturero, la siguiente figura presenta los multiplicadores acumulados al cuarto período, expresados como porcentaje del multiplicador total, y clasificados según la intensidad tecnológica de los sectores industriales utilizando la taxonomía elaborada por la OCDE (véase en anexo, *Tabla A2*). La misma se expresa con una ligera modificación, ya que se diferencia entre industrias livianas y pesadas.

La *Figura 4* refuerza la idea de que la velocidad de convergencia está fuertemente condicionada por la estructura tecnológica de cada economía. Las industrias pesadas de media y alta intensidad tecnológica tienden a mostrar respuestas más completas, mientras que los sectores de industria liviana presentan una velocidad de convergencia relativamente más baja.

Tal como se observa, los promedios de los sectores agregados se ubican por encima del 90% respecto del multiplicador total, con excepción de las industrias livianas de intensidad media-baja en Brasil, situación que se explica principalmente por el bajo multiplicador de la industria de producción de alimentos (ALI). El promedio de las industrias pesadas con alta intensidad tecnológica supera el 95% en todos los países, mientras que las de intensidad media-alta hacen lo propio, salvo en Argentina y Brasil.

Por último, las industrias de media-baja intensidad tecnológica presentan un desempeño inferior en Argentina, Brasil y Colombia respecto a lo que se observa en Chile y Perú. Este resultado se encuentra fuertemente influenciado por la industria de refinación de petróleo y fabricación de Coque (REF), cuyos multiplicadores, cercanos al 83%, constituyen los valores más bajos entre todas las industrias manufactureras, no solo a nivel país, sino también en comparación con las demás industrias de los otros países.

Figura 4. Promedio de los multiplicadores acumulados al cuarto período como % del multiplicador total. Por tipo de industria



Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023).

V. CONCLUSIONES

Diversos factores estructurales y coyunturales han revitalizado el debate sobre la necesidad por parte de los Estados de desplegar políticas industriales con miras a fortalecer el sector manufacturero, tanto en el Norte como en el Sur global.

Este trabajo busca constituirse como un insumo para los hacedores de política en cuanto a lograr una adecuada caracterización de la industria en la región y su capacidad para traccionar la actividad económica y generar empleo de buen desempeño para diferentes dimensiones de las condiciones laborales (formalidad, inserción femenina y requerimientos educativos), así como también para determinar aquellos sectores que logran efectos de forma más inmediata. Asimismo, se realiza una contribución a la literatura especializada en el sector manufacturero de América del Sur, el cual había sido escasamente abordado desde una perspectiva multiescalar y de subsistemas.

En líneas generales, el subsistema industrial sudamericano activa una menor producción que otras regiones del mundo ante un cambio en la demanda, aunque un mayor nivel de empleo. Adicionalmente, la región presenta una menor integración relativa en las cadenas globales de producción, ya que para ambos tipos de multiplicadores (de producto y empleo) no se encuentra una variación pronunciada entre los multiplicadores domésticos y globales. Este hallazgo es consistente con la literatura existente en la materia y sugiere la importancia de profundizar la complejidad estructural de la región.

Al interior de la región, Colombia se destaca como el país con mayor multiplicador manufacturero de empleo y Brasil con el mayor multiplicador manufacturero de producción. Se observa una clara división

entre aquellos países que integran el Mercosur y los que forman parte de la Alianza del Pacífico en cuanto a su grado de integración a los encadenamientos productivos globales.

En lo que refiere a la generación de empleo directo e indirecto, las industrias livianas son las que activan una mayor cantidad, destacándose la industria alimenticia y maderera. Sin embargo, las mismas generan empleos indirectos con baja formalidad, menor participación de la mujer y con bajos requerimientos de calificación. En estas dimensiones se destacan algunos sectores de la industria pesada como el sector farmacéutico, la fabricación de equipos de computación y el complejo petroquímico.

A la vez, desde una perspectiva temporal, los sectores que pertenecen a la industria pesada de media, media-alta y alta intensidad tecnológica son aquellos que crean empleo más rápidamente ante un cambio en la demanda final en todos los países de América del Sur. Dentro de estas categorías se encuentran sectores como el automotriz, la fabricación de equipos de computación, la industria de bienes de capital y petroquímica y farmacéutica.

En resumen, el subsistema industrial en América del Sur constituye un vector clave para impulsar un desarrollo económico equilibrado e inclusivo debido a su capacidad efectiva y eficiente de generar empleo de calidad. No obstante, estas condiciones no se cumplen en todos los sectores. Las industrias encargadas de las primeras transformaciones de los recursos naturales como la alimenticia y maderera son las que más empleo directo e indirecto traccionan, aunque éste no esté acompañado de las mejores condiciones socioeconómicas. Por otro lado, se destacan industrias de complejidad tecnológica media y media-baja como la refinación de petróleo y la fabricación de metales de baja complejidad como aquellas que más empleo directo e indirecto formal demandan. La industria farmacéutica, petroquímica e informática, de alta complejidad tecnológica, ostentan una generación de empleo directo e indirecto intermedia, aunque equitativa en términos de género y con una alta demanda de calificación. Adicionalmente, estos dos últimos grupos de sectores responden rápidamente ante una alteración en la demanda final.

En suma, aunque no existe una estrategia única ni homogénea de política industrial aplicable a toda Sudamérica, sí se observan ciertos patrones comunes que podrían contribuir a fortalecer la capacidad regional de generar crecimiento sostenido con inclusión. Una política industrial factible para economías periféricas debe atender simultáneamente la necesidad de expandir el empleo, mejorar su perfil socioeconómico y evitar problemas de restricción externa. En este sentido, resulta estratégico fomentar sectores con mayor contenido tecnológico, pero sin descuidar aquellos intensivos en trabajo que pueden dinamizar la demanda interna. Particularmente, se vuelve crucial priorizar actividades que, además de generar empleo, tengan un perfil que mejore las condiciones socioeconómicas del empleo y contribuyan a mejorar la balanza de pagos mediante la diversificación y el mayor valor agregado de las exportaciones o la sustitución de importaciones. Por ello, más que una disyuntiva entre lo urgente y lo importante, se requiere una política coordinada y estratégica que articule instrumentos de política económica para integrar sectores en cadenas de valor regionales, promoviendo un desarrollo económicamente viable, socialmente inclusivo y compatible con las restricciones externas que enfrentan las economías sudamericanas. Sin embargo, avanzar en esta dirección resulta particularmente complejo, ya que la evidencia muestra que persisten importantes dilemas y asimetrías que obstaculizan una coordinación regional efectiva de los objetivos de política económica.

REFERENCIAS

Andreoni, A. & López Gómez, C (2012). Can We Live on Services? Exploring Manufacturing-Services Interfaces and their Implications for Industrial Policy Design. *Proceedings of DRUID Academy*. University of Cambridge.

- Antonioni, D., Di Bernardino, C., & Onesti, G. (2020). Specialization and KIBS in the Euro area: A vertically integrated sector perspective. *International Review of Applied Economics*, 34(2), 267–290.
- Antonioni, D., Di Bernardino, C., & Onesti, G. (2023). The intersectoral linkages and manufacturing productivity growth in Italian regions using the IO approach. *Structural Change and Economic Dynamics*, 66, 120–133.
- Baldwin, R. & Forslid, R. (2023). Globotics and Development: When Manufacturing Is Jobless and Services Are Tradeable. *World Trade Review*, 22, 302–311. doi:10.1017/S1474745623000241.
- Baldwin, R., Freeman, R. & Theodorakopoulos, A. (2024). Deconstructing Deglobalization: The Future of Trade is in Intermediate Services. *Asian Economic Policy Review*, 19, 18–37. doi: 10.1111/aepr.12440
- Baker, P., Foster-McGregor, N., Johannes, K., Leitner, S. M., Schricker, J., Stehrer, R., & Yagafarova, A. (2015). The relation between industry and services in terms of productivity and value creation. *wiiw Research Report* (No. 404).
- Bontadini, F., Evangelista, R., Meliciani, V., & Savona, M. (2022). Patterns of integration in global value chains and the changing structure of employment in Europe. *Industrial and Corporate Change*, 31(3), 811–837.
- Brondino, G., Lucero, J., & Roitbarg, H. (2023). Productive specialization and integration in South America: A global input–output analysis. *Structural Change and Economic Dynamics*, 67, 89–97.
- Cassini, L. & Robert, V. (2020). Services as drivers of economic growth. Is there an opportunity for Latin America countries? *Economics of Innovation and New Technology*, DOI: 10.1080/10438599.2020.1719636
- Cassini, L. (2022). Desindustrialización y auge de los servicios como motor autónomo del crecimiento en el siglo XXI: una aproximación desde la revisión de la literatura. *Divulgatio. Perfiles académicos de posgrado*, Vol. 6, Número 18, 2022, 63–88. <https://doi.org/10.48160/25913530di18.211>
- Castellacci, F. (2008). Technological Paradigms, Regimes and Trajectories: Manufacturing and Service Industries in a New Taxonomy of Sectoral Patterns of Innovation. *Research Policy*, 37 (6–7): 978–994. doi:10.1016/j.respol.2008.03.011
- Castillo, M., & Ominami, C. (2024). Transformación productiva y nueva actualidad de las políticas industriales en América Latina. *Estudios internacionales* (Santiago), 56(207), 185–216.
- CEPAL (2024). *Panorama de las Políticas de Desarrollo Productivo en América Latina y el Caribe* (LC/PUB.2024/15-P). Santiago: Comisión Económica para América Latina y el Caribe.
- Ciriaci, D. & Palma, D. (2012). *To what extent are knowledge-intensive business services contributing to manufacturing?: a subsystem analysis*. Institute for Prospective Technological Studies, Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2791/86896>
- Clark, Gregory. 2016. “Winter is Coming: Robert Gordon and the Future of Economic Growth. *American Economic Review*, 106 (5): 68–71. doi:10.1257/aer.p20161072.
- Criscuolo, C., et al. (2023). Quantifying industrial strategies across nine OECD countries. *OECD Science, Technology and Industry Policy Papers*, No. 150. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/5f2dccc8e-en>.
- Dasgupta, S., Singh, A. (2007). Manufacturing, Services and Premature Deindustrialization in Developing Countries: A Kaldorian Analysis. In: Mavrotas, G., Shorrocks, A. (eds) *Advancing Development. Studies in Development Economics and Policy*. Palgrave Macmillan, London.
- De Juan, O. & Febrero, E. (2000). Measuring Productivity from Vertically Integrated Sectors, *Economic Systems Research*, 12(1), 65–82. <http://dx.doi.org/10.1080/095353100111281>
- Di Bernardino, C. & Gianni, G. (2018): Services, Vertical Linkages, and Development: The Case of the Baltic Countries. *Eastern European Economics*, DOI:10.1080/00128775.2017.1416956
- Di Bernardino, C. & Onesti, G. (2020): Explaining deindustrialisation from a vertical perspective: industrial linkages, producer services, and international trade. *Economics of Innovation and New Technology*, DOI: 10.1080/10438599.2020.1763550

- Di Berardino, C. & Onesti, G. (2020). Service-oriented manufacturing: assessing the role of intermediate services in industrial transformation in China. *Int. J. Economic Policy in Emerging Economies*, Vol. 13, No. 2, pp.128–151. <https://doi.org/10.1504/IJEPEE.2020.107926>
- Di Berardino, C., Doganieri, I., D'Angelo, S. & Onesti, G. (2022). Intersectoral and intercountry linkages as drivers of employment growth in emerging economies: The case of Visegrád countries. *Metroeconomica*, 74(1), 163–187.
- Di Berardino, C., Doganieri, I., & Onesti, G. (2023). The Drivers of Employment Manufacturing Growth. *Eastern European Economics*, 62(5), 650–677. <https://doi.org/10.1080/00128775.2023.2167723>
- Evenett, S., Jakubik, A., Martín, F. & Ruta, M. (2024). The Return of Industrial Policy in Data. *IMF Working Paper*, No. 2024/001. Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2023/12/23/The-Return-of-Industrial-Policy-in-Data-542828>
- Ferrucci, R. J. (1986). Instrumental para el estudio de la economía argentina.
- Galindo-Rueda, F., Verger, F., (2016). OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity. *Technical Report*. OECD. Paris. doi:10.1787/5jlv73sqqp8r-en.
- Herrero, D., & Rial, A. (2023). Labor costs, KIBS, and export performance: A comparative analysis of Germany and Mediterranean economies. *Structural Change and Economic Dynamics*, 65, 184–198.
- IMF (2024). Industrial Policy Coverage in IMF Surveillance—Broad Considerations [Publication No. 9798400266683/2663–3493].
- Juhász, R., Lane, N., Oehlsen, E., y Pérez, V. C. (2022). *The Who, What, When, and How of Industrial Policy: A Text-Based Approach*. Disponible en SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4198209>.
- Kraybill, D. S., & Dorfman, J. H. (1992). a Dynamic Intrsectoral, Model of Regional Economic Growth. *Journal of Regional Science*, 32(1), 1–17.
- Lábaj, M., & Majzlíková, E. (2022). Drivers of deindustrialisation in internationally fragmented production structures. *Cambridge Journal of Economics*, 46(1), 167–194.
- Labrunée, M. E. y Gallo, M. E. (2005). Informalidad, precariedad y trabajo en negro. Distinción conceptual y aproximación empírica. *Realidad Económica*, n° 210, 60– 76.
- Lauxmann, C. T. & Trevignani, M. F. (2023). Reconfiguración capitalista. El ascenso de China y la posición de Sudamérica en la economía mundial. URVIO, *Revista Latinoamericana de Estudios de Seguridad*, No. 36, mayo-agosto 2023, 45–65. doi.org/10.17141/urvio.36.2023.5834
- Lind, D. (2014). *Value Creation and Structural Change during the Third industrial Revolution. The Swedish Economy from a Vertical Perspective*. [Doctoral Thesis (monograph), Department of Economic History].
- Los, B., Timmer, M. P., & De Vries, G. J. (2015). How global are global value chains? A new approach to measure international fragmentation. *Journal of regional science*, 55(1), 66–92.
- Massini, S. & Miozzo, M. (2012). Outsourcing and Offshoring of Business Services: Challenges to Theory, Management and Geography of Innovation. *Regional Studies*, 46 (9): 1219–1242. doi:10.1080/00343404.2010.509128.
- Miller, R. E., & Blair, P. D. (2009). *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press.
- Millot, V. & Ł. Rawdanowicz (2024). The return of industrial policies: Policy considerations in the current context. *OECD Economic Policy Papers*, No. 34. París: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/051ce36d-en>.
- Montresor, S. & Marzetti, G. V. (2011). The deindustrialisation/tertiarisation hypothesis reconsidered: a subsystem application to the OECD7. *Cambridge Journal of Economics*, 35, 401–421. doi:10.1093/cje/beq009
- Morrone, H.; Giovanini, A. & Avila Berni, D. (2022). The Brazilian deindustrialization thesis revisited: a subsystem approach, 2000–2015. *Revista de Economia Contemporânea*, 26, 1–24. <http://dx.doi.org/10.1590/198055272617>
- Morrone, H.; Giovanini, A. & Avila Berni, D. (2023). Outsourcing and Structural change: Sectoral and subsystem approaches applied to Brazil, 2010–2015. *Estud. Econ., São Paulo*, 53(3), 639–666.

- Mules, T. J. (1983). Some simulations with a sequential input-output model. *Papers of the Regional Science Association*, 51 (1), 197–204.
- Oreiro, J. L., Kleydson J. G., Matelli, B. & Quaresma, I. (2025). Industrialization and Economic Development in Dani Rodrik's Thought (2004–2024): From Growing Convergence with New-developmentalism to a return to a Monoeconomics Framework? *Working Papers PKWP2517*, Post Keynesian Economics Society (PKES).
- Palma, J. G. (2005). The seven main “stylized facts” of the Mexican economy since trade liberalization and NAFTA. *Industrial and Corporate Change*, 14(6), 941–991.
- Palma, J. G. (2019). Desindustrialización, desindustrialización “prematura” y “síndrome holandés”. *El trimestre económico*, vol. LXXXVI (4), 344, octubre-diciembre, 901–966. doi: 10.20430/ete.v86i344.970
- Pasinetti, L.L. (1973). ‘The notion of vertical integration in economic analysis.’ *Metroeconomica*, 25, 1–29.
- Pasinetti, L. L. (1981). *Structural Change and Economic Growth: A Theoretical Essay on the Dynamics of the Wealth of Nations*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Peres, W. et al. (2024). Green Industrial Policy: Where From, Where to? Policy Brief, 2. Río de Janeiro, UFRJ y Open Society Foundations (OSF). Disponible en: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/grupos/GIC/publica%C3%A7%C3%B5es/2024/Peres%20et%20al.pdf>
- Prebisch, R. (1949). El desarrollo económico de la América Latina y algunos de sus principales problemas. *El Trimestre Económico*, 16(63 (3)), 347–431.
- Rodríguez, O. (2006); *El estructuralismo latinoamericano*. Ed. Siglo XXI-CEPAL. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/860dcf78-17ce-4434-9bd9-c94c0a07137c/content>
- Rodrik, D. (2016). Premature deindustrialization. *Journal of economic growth*, 21(1), 1–33.
- Romanoff, E., & Levine, S. H. (1986). Capacity limitations, inventory, and time-phased production in the sequential interindustry model. *Papers in Regional Science*, 59 (1), 73–91.
- Santarcangelo, J.E. & Abbate, N. (2024). Economic and industrial development of the periphery: a comparison between high-performing Asian economies and Latin América (1950–2019). *Applied Economics and International Development*, 24(1).
- Sarra, A.; Di Berardino, C. & Quaglione, D. (2018). Deindustrialization and the technological intensity of manufacturing subsystems in the European Union. *Economia Política*, 36, 205–243.
- Scholvin, S., Turok, I., Visagie, J., Revilla Diez, J., (2022). Regional value chains as new pathways to development? *Area Dev. Policy*, 7, 177–186. <http://dx.doi.org/10.1080/23792949.2021.1978299>.
- Schteingart, D.; Tavosnanska, A.; Isaak, P.; Antonietta, J. M. y Ginsberg, M. (2024). *El renacimiento de la política industrial en el mundo*. Fundar.
- Sraffa, P. (1960). *Production of commodities by means of commodities*. Cambridge University Press.
- Sztulwark S. (2005). *El estructuralismo latinoamericano. Fundamentos y transformaciones del pensamiento económico de la periferia*. Universidad Nacional de General Sarmiento y Prometeo Libros.
- Tregenna, F. (2008). The contributions of manufacturing and services to employment creation and growth in South Africa. *South African Journal of Economics*, 76(2), S175–S204
- UIA (2025). *Retorno de la Política Industrial*. Centro de Estudios de la Unión Industrial Argentina. Disponible en <https://uia.org.ar>
- Xiao, X., Meng B., Ye, J. & Li, S. (2020). Are global value chains truly global? *Economic Systems Research*, DOI: 10.1080/09535314.2020.1783643

ANEXO

AI. Tablas de referencia

Tabla A1. Descripción de los sectores productivos y taxonomía de actividades manufactureras

CAES				Taxonomías	
Sector	Sección	División	Descripción	Según intensidad del capital	Según incorporación de tecnología
AGR	A	D01T02	Agricultura, caza y silvicultura.	-	-
PES		D03	Pesca y acuicultura.	-	-
MIN1	B	D05T06	Minería y explotación de canteras, productos energéticos.	-	-
MIN2		D07T08	Minería y explotación de canteras, productos no energéticos.	-	-
MIN3		D09	Actividades de apoyo a la explotación de minas y canteras.	-	-
ALI	C	D10T12	Elaboración de alimentos, bebidas y tabaco.	Liviana	Media/baja
TEX		D13T15	Textiles, productos textiles, cuero y calzado.	Liviana	Media/baja
MAD		D16	Madera y productos de madera y corcho.	Liviana	Media/baja
PAP		D17T18	Productos de papel e imprenta.	Liviana	Media/baja
REF		D19	Coque y productos de refinería de petróleo.	Pesada	Media/baja
QUI1		D20	Sustancias y productos químicos.	Pesada	Media/alta
QUI2		D21	Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos.	Pesada	Alta
CAU		D22	Productos de caucho y plástico.	Pesada	Media
MET1		D23	Productos de minerales no metálicos.	Pesada	Media
MET2		D24	Metales básicos.	Pesada	Media
MET3		D25	Productos metálicos.	Pesada	Media/baja

Sector	CAES		Descripción	Taxonomías	
	Sección	División		Según intensidad	Según incorporación
INF		D26	Equipos informáticos, electrónicos y ópticos.	Pesada	Alta
MYE1		D27	Maquinaria y equipos eléctricos.	Pesada	Media/alta
MYE2		D28	Maquinarias y equipos n.c.p.	Pesada	Media/alta
AUT1		D29	Vehículos automotores, remolques y semirremolques.	Pesada	Media/alta
AUT2		D30	Otros equipos de transporte n.c.p.	Pesada	Media/alta
MUE		D31T33	Otras industrias manufactureras; reparación e instalación de maquinaria y equipo.	Pesada	Media
ELE	D	D35	Electricidad, gas, vapor y aire acondicionado.	-	-
AGU	E	D36T39	Suministro de agua; alcantarillado, gestión de residuos y actividades de saneamiento.	-	-
CON	F	D41T43	Construcción.	-	-
COM	G	D45T47	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos de motor.	-	-
TR1		D49	Transporte terrestre y por tuberías.	-	-
TR2		D50	Transporte por vía acuática.	-	-
TR3	H	D51	Transporte aéreo.	-	-
TR4		D52	Almacenamiento y actividades auxiliares al transporte.	-	-
COR		D53	Correo y servicios de mensajería.	-	-
ALO	I	D55T56	Alojamiento y servicios de comida.	-	-
TV		D58T60	Edición, actividades audiovisuales y de radiodifusión.	-	-
TEL	J	D61	Telecomunicaciones.	-	-
PRO		D62T63	Servicios de tecnologías de la información y otros servicios de información.	-	-

Sector	CAES		Descripción	Taxonomías	
	Sección	División		Según intensidad	Según incorporación
FIN	K	D64T66	Actividades financieras y de seguros.	-	-
INM	L	D68	Actividades inmobiliarias.	-	-
CYT	M	D69T75	Actividades profesionales, científicas y técnicas.	-	-
APO	N	D77T82	Actividades administrativas y servicios de apoyo.	-	-
ADM	O	D84	Administración pública y defensa; seguridad social obligatoria.	-	-
EDU	P	D85	Enseñanza.	-	-
SAL	Q	D86T88	Salud humana y servicios sociales.	-	-
ART	R	D90T93	Arte, entretenimiento y recreación.	-	-
OTR	S	D94T96	Otras actividades de servicios.	-	-
HOG	T	D97T98	Actividades de los hogares como empleadores de personal doméstico; actividades de los hogares como productores de bienes o servicios para uso propio.	-	-

Fuente: Elaboración propia en base a OCDE.

AII. Cálculos de robustez del multiplicador dinámico

A continuación, se realiza un ejercicio de robustez con el objetivo de evaluar los resultados alcanzados en la sección IV.4. En rigor, estos resultados dependen de manera sustantiva de la especificación temporal utilizada para construir los multiplicadores sectoriales. En el documento se emplea un único escenario base, pero nada garantiza que los patrones observados se sostengan cuando se modifican los rezagos incluidos en la dinámica del sistema.

Con el fin de examinar la estabilidad de los resultados, se construyeron 38 escenarios alternativos, variando sistemáticamente la cantidad de rezagos asignados a cada gran grupo sectorial. En particular, se permitió que los sectores primarios tengan entre 1 y 4 rezagos, las manufacturas entre 0 y 4 rezagos, y los servicios entre 0 y 2 rezagos. A partir de todas las combinaciones posibles se retuvieron únicamente aquellas que respetan tres criterios de plausibilidad económica: (i) los servicios no pueden presentar una dinámica más lenta que la del primario ni la de las manufacturas; (ii) las manufacturas no pueden tener un ajuste notablemente más lento que el del sector primario (máximo un rezago adicional); y (iii) el orden relativo de velocidades debe ser consistente con las jerarquías tecnológicas. La aplicación de estas restricciones reduce las combinaciones posibles a 38 escenarios factibles, sobre los cuales se volvió a calcular el multiplicador acumulado para cada país y sector. Finalmente, se analizó la frecuencia con que cada categoría tecnológica (OCDE) aparece dentro del top 3 (debido a que son 5 tipos de categorías, dentro de sectores manufactureros) de multiplicadores en cada país a lo largo de los 38 escenarios, evaluando así la robustez de las jerarquías sectoriales. La tabla A2 resume los resultados.

Tabla A2. Frecuencia absoluta y relativa con la que el multiplicador promedio de cada categoría tecnológica aparece entre los tres mayores valores, por país (38 escenarios)

Categoría tecnológica	Argentina		Brasil		Chile		Colombia		Perú	
Liviana-Media/baja	19	50%	26	68%	0	0%	9	24%	3	8%
Pesada-Alta	21	55%	25	66%	38	100%	38	100%	38	100%
Pesada-Media	24	63%	31	82%	0	0%	20	53%	0	0%
Pesada-Media/alta	28	74%	19	50%	38	100%	30	79%	38	100%
Pesada-Media/baja	22	58%	13	34%	38	100%	17	45%	35	92%

Fuente: elaboración propia en base a OCDE (2023).

Los resultados muestran una estabilidad considerable en la composición tecnológica del Top 3 a lo largo de los 38 escenarios analizados. Aun bajo variaciones amplias en los rezagos, se observa que el promedio de los multiplicadores al período 4 en términos del multiplicador de empleo total de industrias de tecnología pesada—media/alta aparecen con notable frecuencia.

Este patrón contribuye a reforzar los resultados hallados, según los cuales los sectores de mayor complejidad tecnológica tienden a mostrar respuestas más veloces en la generación de empleo. Si bien otros grupos tecnológicos —como aquellos de tecnología media y media/baja— también aparecen de forma recurrente según el país, estos cambios no modifican la jerarquía general observada. En conjunto, el ejercicio de robustez sugiere que la preponderancia de las tecnologías pesada—media/alta es consistente y no depende críticamente de la elección específica de rezagos.