



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD IZTAPALAPA
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES
POSGRADO DE ESTUDIOS SOCIALES**

**EL SUPERMULTIPLICADOR, INNOVACIÓN Y
CRECIMIENTO: EL CASO DE MÉXICO: 1990-2017**

**TESIS QUE PRESENTA
David Alberto Maldonado Tafoya
Matrícula: 2183800108**

**PARA OPTAR AL GRADO DE
DOCTOR EN ESTUDIOS SOCIALES
LÍNEA ECONOMÍA SOCIAL**

**Director: Dr. Heri Oscar Landa Díaz
Codirector: Dr. Ignacio de Loyola Perrotini
Hernández
Jurado: Dra. Georgina Alenka Guzmán Chávez
Dr. José Luis Estrada López**

Iztapalapa, Ciudad de México, Noviembre de 2022

Agradecimientos

Dedico este trabajo a Mari, mi amor y compañera. A Romi, Mau y Renata, por su amor, nobleza y espíritu. A mis padres, por todo su cariño, enseñanzas y soporte incondicional. A Cynthia, Fer y Juan por todo su apoyo.

Quiero agradecer a mi director de tesis y amigo, el Dr. Heri Oscar Landa Díaz, por todo su apoyo y dedicación para desarrollar este proyecto, por su disposición para compartir el conocimiento, por impulsarme a explorar diversos enfoques teóricos y por las horas de discusiones que han arrojado nuevas interrogantes e ideas para ser estudiadas. Pero más importante, agradezco sus consejos siempre directos y su amistad.

Al Dr. Ignacio Perrotini Hernández, codirector de este trabajo, de quien aprendí en las etapas tempranas de mi formación como economista, y por haber tenido la oportunidad nuevamente de seguir aprendiendo en sus seminarios, y de los comentarios y recomendaciones para nutrir esta investigación. Mi respeto y agradecimiento.

A la Dra. Alenka Guzmán Chávez, por la dedicación para revisar los avances de este trabajo, por su postura propositiva y crítica, que me permitieron reflexionar a partir de otra perspectiva y con ello mejorar esta investigación.

Al Dr. José Luis Estrada López, quien siempre se mostró generoso y dispuesto a contribuir en el desarrollo de esta investigación, por su tiempo para darse a la tarea de revisar, analizar y criticar el progreso del trabajo y por todas sus recomendaciones y enseñanzas.

A la Universidad Autónoma Metropolitana Iztapalapa, por convertirse en mi casa y brindarme la oportunidad para materializar este objetivo. Al Posgrado de Estudios Sociales, en donde tuve la fortuna de aprender de excelentes profesores y colegas que lo integran.

Finalmente, al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el soporte económico brindado que me permitió dedicarme de tiempo completo a realizar este proyecto.

Resumen

El objetivo de esta investigación es analizar los determinantes de oferta y demanda sobre el crecimiento experimentado por la economía mexicana en dos subperiodos, 1960-2020 y 1990-2020. A partir de una extensión del modelo del supermultiplicador, con acumulación de capital y elementos schumpeterianos asociados a la tasa de innovación, se busca confirmar que la acumulación de capital, las exportaciones y el esfuerzo tecnológico son factores que contribuyen al relajamiento de la restricción externa al crecimiento. La operacionalización de hipótesis, a nivel país, consideró el método de regresión estándar y de modelos dinámicos de series de tiempo (ARDL); a nivel industrial, se consideró la metodología de Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE) y Medias Agrupadas para Panel (PMG). Los resultados, en ambos niveles analíticos, indican efectos positivos de la acumulación del capital, y de los indicadores de eficiencia y de esfuerzo tecnológico propio, vinculados a cambios en las elasticidades ingreso y a la relajación de la restricción externa; asimismo, se encuentran debilidades estructurales del sector manufacturero, asociadas a la desarticulación productiva, la baja formación de capacidades de absorción y la participación y posición como economía ensambladora de escasa generación de valor agregado en la cadena global de valor, limitando las ganancias que derivan del comercio internacional y de la absorción de conocimientos.

Abstract

The objective of this research is to analyze the determinants of supply and demand on the economic growth experienced by the Mexican economy in two subperiods, 1960-2020 and 1990-2020. From an extension of the supermultiplier model, with capital accumulation and Schumpeterian elements associated with the rate of innovation, it seeks to confirm that capital accumulation, exports and domestic technological effort are factors that contribute to relaxing the external constraint to growth. The operationalization of hypotheses, at the country level, considered the standard regression method and dynamic time series models (ARDL); at the industrial level, the methodologies of Panel Corrected Standard Errors (PCSE) and Pooled Mean Group models (PMG) were considered. The results, at both analytical levels, indicate positive effects of capital accumulation, and of the indicators of efficiency and local technological effort, linked to changes in income elasticities and the relaxation of the external constraint; likewise, there are structural weaknesses in the manufacturing sector, associated with the productive disarticulation, the low formation of absorption capabilities and the participation and position as an assembly economy with scarce generation of domestic value added in the global value chain, limiting the profits derived from the international trade and knowledge absorption.

Índice

Introducción general	1
Capítulo 1. Crecimiento económico, el supermultiplicador y la innovación tecnológica.....	6
Introducción	6
1.1 Dinámica del producto en el largo plazo el enfoque de oferta y demanda: una revisión del debate	10
1.2 Restricción externa y el supermultiplicador: una versión Schumpeteriana	41
Conclusión	48
Capítulo 2. Supermultiplicador, innovación y tipo de cambio: una síntesis de la literatura empírica	51
Introducción	51
2.1 La restricción externa como determinante del crecimiento	52
2.2 Innovación y crecimiento económico	59
2.3 Factores de competitividad precio y restricción externa.....	66
Conclusión	69
Capítulo 3. Comportamiento macroeconómico, especialización y esfuerzo tecnológico en México	71
Introducción	71
3.1 La Industrialización por Sustitución de Importaciones en México	73
3.2 El nuevo paradigma de crecimiento exportador en México: desempeño macroeconómico, patrón de especialización y capacidades de absorción	82
3.2.1 Reformas económicas y desempeño macroeconómico.....	83
3.2.2 La trayectoria de especialización productiva y comercial	88
3.2.3 Acumulación de capacidades de absorción.....	92
3.3 La manufactura en la economía mexicana: producción y esfuerzo tecnológico	95
Conclusión	101
Capítulo 4. Eslabonamientos productivos, especialización y cadena de valor: el caso mexicano.....	104
Introducción	104
4.1 Estructura productiva: teoría y encadenamientos productivos	105
4.1.1 Eslabonamientos productivos e intensidad tecnológica en México	107
4.2 Industria manufacturera global en México	114
4.2.1 La Industria Manufacturera Global en México	116
4.2.2 Participación y posición en la CGV	121
Conclusión	130
Capítulo 5. Operacionalización de las hipótesis de investigación.....	134
Introducción	134
5.1 Restricción externa y crecimiento económico en México: aspectos metodológicos	135
5.2 Estimación, análisis e interpretación de resultados: crecimiento compatible con sector externo	142

5.3. Industria manufacturera y restricción externa: un análisis de panel	153
5.3.1 Modelo panel dinámico	162
Conclusión	173
Reflexiones generales	177
Bibliografía.....	192
Anexos.....	i
Anexos capítulo 1	i
Anexo 1.A Determinación de la tasa de crecimiento del modelo	i
Anexo 1.B: Determinación de la tasa de crecimiento del país seguidor y del parámetro de convergencia tecnológica	iii
Anexos capítulo 4	vii
Anexo 4A: Índice de encadenamientos productivos de Rasmussen (RMS) y Chenery-Watanabe (CW).....	vii
Anexo 4.B: Cálculo del índice Grubel y Lloyd.....	ix
Anexo capítulo 5	x
Anexo 5.A Estimación dinámica-relación productividad	x
Anexo 5.B Pruebas de Raíz Unitaria.....	xi
Anexo 5.D: Pruebas Modelos ARDL.....	xv
Anexo 5.E: Pruebas para los modelos Panel.....	xvi
Anexo 5.F: Estimaciones complementarias modelos panel dinámicos.....	xvii

Introducción general

El desempeño de la economía mexicana en los últimos 35 años, encausado por el llamado modelo de crecimiento exportador (1983-2019), presenta resultados disímiles frente al periodo de industrialización por sustitución de importaciones (1940-1982). En términos de crecimiento económico, el modelo exportador se ha caracterizado por bajas tasas de crecimiento acompañado de estabilidad de los agregados macroeconómicos. A pesar de haberse realizado una serie de reformas de mercado, la economía se encuentra estancada, dicho estancamiento se extiende hacia la región de Latinoamérica, en donde la misma estrategia ha sido replicada, obteniendo resultados similares. Por otro lado, resulta contrastante que países de la región de Asia, como China o Corea del Sur, presenten un mejor desempeño en términos de la dinámica del producto, más cuando estos decidieron adoptar una estrategia similar y mostraban un desempeño económico similar o inferior que el de su contraparte latinoamericana.

Una primera aproximación a la literatura del crecimiento económico plantea una pregunta fundamental: ¿por qué existen diferencias en las tasas de crecimiento entre los países? Sin embargo, las respuestas teóricas y empíricas ofrecen diferentes explicaciones en función de del contexto entre diversas economías, este fenómeno ha llevado a considerar a los determinantes del crecimiento económico como un misterio (Helpman, 2004; Snowdon & Vane, 2005). En esta línea, podemos recoger como paradigma el debate surgido a finales de la Segunda Guerra Mundial, sobre las distintas experiencias entre países y regiones en materia de desempeño económico; en tanto que algunos países como Corea, China, Indonesia o Singapur han logrado tasas de crecimiento sostenidas en los últimos 30 años, otros, como México tienen resultados menos robustos. En esta ruta, es importante esbozar un marco analítico-causal orientado a explicar los factores que podrían limitar o estimular la dinámica del producto, desde la perspectiva de oferta y/o demanda, en el largo plazo para el caso de países en desarrollo, pero de manera específica en términos de la economía mexicana.

A partir de un amplio conjunto de reformas estructurales -marcada por la firma y entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) con Estados Unidos y Canadá-, encaminadas a reorientar las presiones macroeconómicas y a establecer el desarrollo industrial como el detonante del crecimiento económico de México, es

incomprensible cómo los resultados en materia de crecimiento y de la evolución de la productividad son poco significativos, a pesar de la exitosa incorporación de la economía mexicana a los mercados mundiales (comercio e IED); particularmente cuando en el contexto internacional experiencias como la de China, Corea del Sur, Indonesia o Singapur, han logrado avances relevantes en el ámbito de la actividad económica, de la innovación y de la estabilidad macroeconómica. Asimismo, a partir de los modelos de crecimiento exportador restringidos por balanza de pagos, se advierte un problema adicional asociado a una insuficiencia teórica sobre la evolución y la determinación de la productividad. De manera específica, la productividad es un reflejo de la dinámica del sector manufacturero y ésta, a su vez, yace en la dinámica del sector exportador. Sin embargo, los hechos estilizados en el caso mexicano muestran una incompatibilidad con el mecanismo planteado en este enfoque. Por lo tanto, una vía para subsanar esta insuficiencia se apalanca en la agregación de factores de competitividad no-precio vinculados a la innovación, como en los modelos de la teoría del crecimiento endógeno, como elemento diferenciador en la producción de bienes diferenciados para la exportación.

Esto nos plantea una serie de interrogantes a la que esta investigación pretende aportar respuestas. La primera cuestiona el por qué la economía mexicana no ha crecido a una mayor tasa, en el marco del modelo de crecimiento conducido por la demanda externa; asimismo, es menester de este trabajo establecer una ruta analítica híbrida, que nos permita responder qué factores son más relevantes en la explicación de la dinámica de la tasa de crecimiento económico de largo plazo en economías en desarrollo; finalmente, qué rol tiene la especialización productiva y la innovación, a través de un modelo de supermultiplicador de exportaciones con acumulación de capital, en la dinámica de la tasa de crecimiento de largo plazo. Por lo que nuestros objetivos se dirigen, primero, a explorar las condiciones que han impedido a la economía mexicana mantener una senda de crecimiento sostenida más elevada, en el marco del modelo de crecimiento por exportaciones; segundo, determinar la relevancia de complementariedad/causalidad entre los factores de oferta y demanda para explicar la tasa de crecimiento económico de economías emergentes; y tercero, estudiar el papel de la especialización productiva y la tasa de innovación, en un modelo de demanda agregada del supermultiplicador, en la senda de largo plazo de la tasa de crecimiento del producto.

Por lo anterior, esta investigación pone a prueba las siguientes conjeturas:

- La acumulación de capital, junto a las exportaciones, es un elemento de la demanda agregada que potencia la tasa de crecimiento del producto, a través del modelo del supermultiplicador, ya que este proceso permite, por un lado, relajar la restricción externa al crecimiento y, por otro lado, modificar las elasticidades ingreso de la demanda.
- La relación entre innovación y acumulación de capital dista de ser positiva y proporcional, toda vez que, por una parte, un aumento de los acervos de capital físico no es una condición suficiente de esfuerzo tecnológico local y, por otra parte, la innovación se asocia a tasas de rendimiento mayor que a las de la inversión en maquinaria y equipo –condición que efectivamente impulsa la productividad y, por ende, la acumulación de capital.

La contribución de esta investigación al debate se sustenta en dos sentidos: en el primero, se destaca la incorporación de los fundamentos de la competitividad no precio, basados en la teoría endógena del crecimiento, en un modelo del supermultiplicador de exportaciones. En específico, a la propuesta de Romero y McCombie (2018) se incorporan los algoritmos determinantes de la tasa de innovación tecnológica, propuesta por Aghion y Howitt (2009), a las ecuaciones de comercio internacional; la idea sustantiva de este procedimiento es ofrecer una explicación consistente de la competitividad no precio. En el segundo, se despliega un análisis empírico desagregado para investigar la robustez y consistencia de la relajación de la restricción externa al incorporar indicadores de eficiencia, en dos aristas: i) se analiza el desempeño de la economía mexicana para dos subperiodos (1960-2020 y 1990:Q1-2020:Q4) y ii) a nivel de industria manufacturera (1990-2018), clasificada en función de su intensidad tecnológica, se analizan los efectos de variables de eficiencia sobre los cambios en las funciones de comercio, en tanto que, se avanza en el escrutinio de la relevancia de la cadena global de valor a partir de indicadores de posición y participación en que se desempeña la manufactura global mexicana. Estos elementos reiteran la importancia de las externalidades asociadas al efecto dispersión y arrastre de la malla productiva industrial nacional y del fomento al esfuerzo tecnológico local como fundamentos de la mejora en la productividad, especialmente en el impulso de actividades industriales a nivel local y para

las diversas modalidades de especialización en la integración en eslabones de mayor valor en la cadena global de producción.

Con base en el estudio del problema de bajo crecimiento económico, la contribución social de esta investigación se consolida a través de vislumbrar elementos que aportan al diseño de política industrial; en esta línea, se destaca el incentivar un proceso de industrialización en aras de producir una senda de mayor crecimiento apuntalada en las ganancias asociadas a la competitividad a través del impulso de las capacidades productivas y tecnológicas, de la innovación, la educación, el gasto en investigación y desarrollo y la incorporación de mano de obra calificada, como lo ejemplifican experiencias exitosas en países del sueste asiático. En esta misma ruta, estos elementos podrían contribuir a reducir el problema de alta desigualdad experimentado a nivel nacional.

La estructura de esta investigación se compone de cinco capítulos entrelazados, que abarcan los tópicos arriba esbozados. El capítulo uno desarrolla el marco analítico a partir de la revisión de dos grandes corrientes del pensamiento económico del crecimiento, considerando los modelos con determinantes por el lado de la oferta, y los modelos conducidos por el lado de la demanda externa, asimismo, se esboza una propuesta teórica que será la base del resto del trabajo de investigación; el capítulo dos presenta una revisión exhaustiva de la literatura empírica de frontera en torno a tres temas fundamentales: el estudio del crecimiento restringido por balanza de pagos, el análisis sobre el desempeño de la competitividad-precio en este enfoque, y la relevancia del desarrollo de las capacidades de innovación, el esfuerzo tecnológico propio y del papel de factores fundamentales del crecimiento. El capítulo tres aborda desde una perspectiva histórica reciente el desempeño macroeconómico, el papel de la especialización productiva manufacturera y la construcción de capacidades de absorción en la economía mexicana. El capítulo cuatro incorpora el análisis sobre el tipo de encadenamientos productivos dentro de la malla productiva nacional, así como los efectos arrastre y dispersión, elementos que sirven de preámbulo para avanzar en el estudio de la manufactura mexicana dentro de las cadenas globales de valor y su interacción con el aparato productivo nacional. En el capítulo cinco se presentan la operacionalizan de hipótesis de esta investigación y sus principales resultados, a partir de dos sendas analíticas: la primera, utilizando la metodología de series de tiempo, se estiman regresiones de tipo estándar y

dinámica que permiten analizar el desempeño agregado de la economía mexicana; en la segunda, el estudio explora las relaciones a nivel industrial dentro del marco del modelo de crecimiento exportador, asimismo, se incorpora el rol de la manufactura global mexicana, a partir de indicadores de participación y posición. Finalmente, la investigación incluye el apartado sobre las principales conclusiones derivadas de este trabajo.

Capítulo 1. Crecimiento económico, el supermultiplicador y la innovación tecnológica

Introducción

El estudio del crecimiento económico es un fenómeno relativamente reciente que se remonta al surgimiento de la Revolución Industrial 250 años atrás (Acemoglu, 2009; Snowdon & Vane, 2005). En un principio, el debate avanzó con los economistas clásicos en torno a la sustentabilidad del crecimiento en el largo plazo, y que paulatinamente se diluiría hasta quedar a la sombra de la aparición de nuevos desarrollos como la teoría marginalista hasta el aporte de la teoría general (TG) de Keynes (Snowdon & Vane, 2005). Una década después de la aparición de la TG se retomó el interés sobre el estudio moderno y formal del crecimiento como una extensión del análisis keynesiano con miras a la expansión en el largo plazo; lo anterior abrió una nueva senda de investigación que se amplió hasta los años setenta, y que sería el eje para una generación de nuevos planteamientos teóricos en los años subsiguientes. Asimismo, diferentes acontecimientos impulsaron la agenda de investigación: sucesos como el final del patrón oro, el auge y desplome de Bretton Woods, los estragos derivados de las Guerras Mundiales, la crisis económica durante los años ochenta y la implementación del Consenso de Washington, reconfiguraron la dinámica de crecimiento entre países. Quizá uno de los fenómenos más significativos tuvo su origen en la divergencia entre las tasas de crecimiento del producto y del ingreso por habitante experimentados entre países en el largo plazo (Acemoglu, 2009; Sen, 1979; Snowdon & Vane, 2005). Así, la pregunta sobre por qué las economías han presentado contrastes en su crecimiento ha sido abordada desde distintas perspectivas dentro de la disciplina, sin lograr consenso sobre cuáles son los principales determinantes que abonan a dichas divergencias.

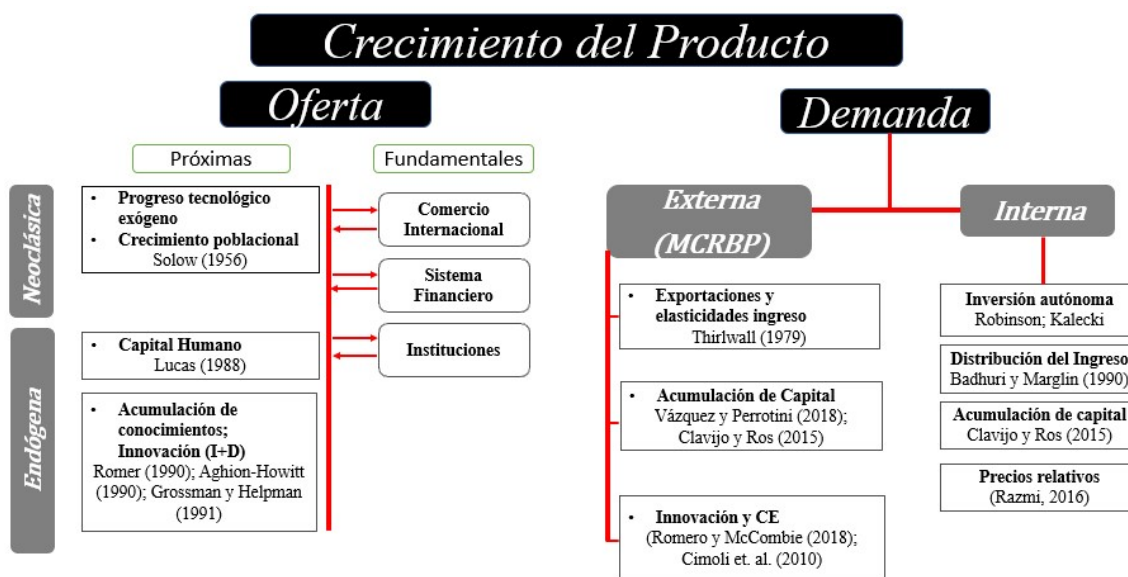
Para responder a la pregunta sobre el porqué de tales diferencias, *grosso modo* y para fines de este trabajo, identificamos en la literatura dos grandes enfoques: el de oferta y el de demanda. El esquema 1 da cuenta de estos, y de los factores propuestos para responder a las interrogantes planteadas. Desde el punto de vista de oferta concurren dos vertientes: la primera, sostiene un par de factores, el progreso tecnológico exógenamente determinado y el crecimiento de la población; en la segunda, asociada a la hipótesis endógena, se destaca la acumulación de capital humano y de conocimientos. Estos factores se denominan fuentes

próximas del crecimiento. A la par de estos desarrollos, se sumaron un grupo de factores denominados fuentes fundamentales, procedentes del comercio internacional, el sistema financiero y las instituciones, y que cuentan con el potencial para afectar las distintas elecciones de tecnologías y acumulación de fuentes próximas (Acemoglu, 2009; Ros, 2013).

En la teoría moderna del crecimiento el trabajo de Solow (1956) es considerado una de las contribuciones fundamentales en la explicación de la expansión del producto. Aunque su trabajo impactó de manera esencial en el campo, su génesis fue tratar de ofrecer una explicación de los problemas surgidos del modelo Harrod-Domar; a pesar de su contribución, los supuestos teóricos y los resultados derivados del modelo fueron insuficientes para explicar fenómenos como las diferencias en el ingreso entre las economías (Ros, 2004), y la ausencia de convergencia incondicional de las economías pobres. Aún con las críticas sobre el modelo neoclásico, fue hasta la década de los ochenta que se produjo una oleada de desarrollos teóricos en sentido opuesto al modelo dominante, acentuando la endogeneidad del progreso tecnológico y del crecimiento. De esta literatura destacan los trabajos de Lucas (1988) que introduce la acumulación de capital humano, el trabajo de Romer (1990) en donde enfatiza el papel del gasto en Investigación y Desarrollo (I+D), así como los modelos Schumpeterianos de mejoras en la calidad de producto de Aghion & Howitt (1992 y 2009) y Grossman & Helpman (1991).

En la otra vertiente, aparece la tradición de la demanda agregada, con dos enfoques: el de la demanda interna y el de la demanda externa. El enfoque de la demanda interna parte de los modelos de la tradición Robinsoniana (Robinson, 1979), caracterizados por la existencia de una función de inversión, la distribución del ingreso, la acumulación de capital, los precios relativos y la tasa de beneficio que conducen el mecanismo del crecimiento (Clavijo & Ros, 2015; Lavoie, 2014; Razmi, 2016). Alternativamente aparece la demanda externa, basados en la tradición de Kaldor y formalizado en el modelo de Thirlwall (1979). En esta literatura destaca el modelo del supermultiplicador por exportaciones (McCombie, 1985) o por acumulación de capital (Perrotini & Vázquez, 2018), además de extensiones que incluyen el cambio estructural, o el papel de la innovación Schumpeteriana y la eficiencia keynesiana (Cimoli et al., 2010; J. Romero & McCombie, 2018).

Esquema 1: Dos vertientes de modelos de crecimiento económico



Fuente: Elaboración propia basado en Acemoglu (2009); Ros (2013) y Snowden & Vane (2005).

Esta investigación sigue la ruta trazada por este último enfoque, considerando una reflexión fundamental sobre lo que consideramos una insuficiencia teórica asociada a la explicación sobre la evolución y determinación de la productividad como una acción deliberada de las unidades económicas. La literatura en esta tradición sustentó su construcción a partir de la dinámica del sector manufacturero. En ésta, la productividad es consecuencia de rendimientos estáticos y dinámicos en el sector, y de ganancias indirectas derivadas de la transferencia de recursos productivos de sectores de menor productividad hacia la manufactura cuando ésta crece¹. En tanto que el origen del crecimiento del sector manufacturero tiene sus raíces, en una primera etapa, por el desarrollo de la agricultura y en una etapa avanzada, en el crecimiento de las exportaciones (Kaldor, 1967; Thirlwall, 2003; Verdoorn, 2002); como resultado, se produce una expansión la productividad; sin embargo, subyace la falta de un mecanismo explicativo sobre su determinación, asociado principalmente con los factores de la competitividad no-precio, como el esfuerzo tecnológico de un país a través de la intensidad en la acumulación de capital humano y del gasto destinado a la investigación y desarrollo.

¹ Estos dos efectos combinan las denominadas Leyes de Kaldor (Thirlwall, 2003).

Para abordar esta insuficiencia, como puntualizan algunos desarrollos recientes, la discusión teórica conceptual sobre el modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos (MCRBP) deberá valorar la preeminencia que desempeña el patrón de especialización y su relación con las elasticidades ingreso (Cimoli et al., 2010; Clavijo & Ros, 2015; Thirlwall, 2003, 2019); apalancado en elementos asociados a la competitividad no-precio (Fagerberg, 1988; J. Romero & McCombie, 2018). Estos avances son relevantes, al menos por dos factores: i) se da razón a que la mejora de los factores de competitividad no-precio determinados ex ante, incorporan la innovación y el tipo de la estructura productiva, y ii) que el vaciado del mercado internacional y la dinámica de las exportaciones se relacionan con la diferenciación de productos (especialización vertical y horizontal) (Aghion & Howitt, 2009; Grossman & Helpman, 1991; Helpman, 2004; Solow, 2018).

A pesar de estas acotaciones, persiste una carencia significativa para modelar la endogenización explícita de la tasa de innovación; por tal motivo, los desarrollos endógenos del crecimiento concretan una base para delinear los mecanismos detrás de la productividad en el sector manufacturero. En esta misma línea, subyace al análisis la estructura productiva el tipo de actividades industriales desarrolladas y, como un fenómeno reciente, la relación con las cadenas globales de valor (CGV), elementos que contribuyen a explicar la distancia con la frontera tecnológica. Por lo tanto, esta investigación avanza en el escrutinio, tanto a nivel agregado como industrial, de los factores de competitividad no-precio dentro de un MCRBP que favorecen la relajación de la restricción al crecimiento en el largo plazo, sustentado en el cambio estructural, la innovación y la promoción de actividades de alto valor, considerando a la economía mexicana.

Este capítulo tiene un propósito doble: primero, presentar una discusión sintópica en torno del debate de la teoría del crecimiento económico, sin un carácter de enumeración exhaustiva, considerando la revisión del enfoque de oferta y de la demanda, en sus vertientes principales, lo que permita delinear de manera nítida las críticas fundamentales y conclusiones sobre los determinantes del producto en el largo plazo; segundo, formalizar una extensión del modelo del supermultiplicador, siguiendo los fundamentos de Aghion y Howitt (2009) sobre el proceso de innovación y los términos de intercambio.

Este capítulo se organiza de la siguiente manera: en el apartado 1.1, se expone una revisión sucinta de los objetivos y conclusiones de los modelos con mayor influencia en cada vertiente, destacando los modelos de demanda basados en el supermultiplicador y sus principales extensiones. En la sección 1.2, se presenta una propuesta analítica cimentada en el enfoque del supermultiplicador y del proceso de innovación de los modelos del crecimiento endógeno por el lado de la oferta con referencia en Aghion & Howitt (2009) y Grossman & Helpman (1991) ya que, desde esta perspectiva, la tasa de innovación representa el punto de inflexión sobre los cambios en las elasticidades ingreso de la demanda y, por ende, de los patrones de especialización comercial y productiva. Finalmente, se presentan las conclusiones derivadas del capítulo.

1.1 Dinámica del producto en el largo plazo el enfoque de oferta y demanda: una revisión del debate

Desde los enfoques de oferta pueden distinguirse en la literatura teórica dos generaciones de modelos diametralmente opuestos en torno del problema del crecimiento económico. En la primera ola, el sistema de Solow-Swan se erige como la formalización dominante, en la que la atención se centró en las *fuentes inmediatas* “relacionadas con la acumulación de factores como el capital y el trabajo, y además, con variables que influyen la productividad de dichos factores, como las economías de escala y el cambio tecnológico” (Snowdon & Vane, 2005, p. 596). En una segunda oleada, la generación de modelos de crecimiento endógeno, el interés se enfocó en la acumulación de capital humano y el Gasto en Investigación y Desarrollo (I+D), además del análisis de factores fundamentales que potencian las habilidades de un país para acumular factores productivos y de inversión en la producción de conocimiento, tales como el comercio internacional, el sistema financiero e instituciones (véase esquema 1).

Los modelos de la nueva generación del crecimiento destacan el papel del progreso tecnológico de carácter endógeno. Como resultado fundamental y a diferencia del modelo de Solow (1956), la tasa de crecimiento del ingreso per cápita aumentará como resultado de la ampliación del concepto de capital -incluyendo capital humano- o considerando al progreso tecnológico como la generación de ideas dándole un carácter de endogeneidad (Barro & Sala-i-Martin, 2009). Estos factores permiten que las tasas de crecimiento puedan elevarse a lo

largo del tiempo y que los países pueden presentar convergencia o divergencia, en función de los cambios tecnológicos en la frontera de producción o con desplazamientos hacia la frontera tecnológica mundial (Acemoglu, 2009; Aghion & Howitt, 2009; Lucas, 1988; Romer, 1990; Snowdon & Vane, 2005).

Sin lugar a duda, el trabajo seminal de Solow (1956) constituye el punto de inflexión dentro del enfoque de oferta. Con el objetivo de identificar los factores determinantes de la tasa de crecimiento en el largo plazo, se presentan de manera acotada las principales conclusiones de su modelo. Considerando una economía en competencia perfecta, sin ganancias extraordinarias y con factores capital y trabajo con rendimientos decrecientes² y un parámetro del cambio tecnológico (exógeno), el modelo plantea que los productos marginales de trabajo y capital son la retribución de dichos factores.

Siguiendo esta discusión, Solow-Swan condensan la evolución del acervo de capital (\dot{k}) (ecuación fundamental) que en el tiempo quedará determinada (en su forma intensiva) como sigue:

$$\dot{k} = sf(k) - (n + \delta)k \quad \dots(1)$$

En donde las variaciones del capital dependen del diferencial entre la inversión realizada y la inversión de reposición, esto es, directamente de la tasa de ahorro, s , y negativamente del crecimiento de la población, n , y la tasa de depreciación, δ , así como del coeficiente de capital-trabajo, k . En la base de esta ecuación fundamental, en el largo plazo,

² Asimismo, se requiere que la función de producción $Y_t = A_t F(K, L)$ cumpla con las Condiciones de Inada, es decir:

Para todo valor de $K > 0$ y $L > 0$, $F(\cdot)$ exhibe rendimientos marginales positivos pero decrecientes respecto al capital y al trabajo.

$\partial F / \partial K > 0$, $\partial^2 F / \partial K^2 < 0$, $\partial F / \partial L > 0$, y $\partial^2 F / \partial L^2 < 0$.

La función de producción exhibe rendimientos constantes a escala tal que $F(\lambda K, \lambda L) = \lambda Y$; esto es, aumentar insumos en λ incrementará el producto en λ . Asumiendo que $\lambda = 1/L$ e $y =$ producto por trabajador (Y/L) y $k =$ capital por trabajador (K/L):

$$y = f(k)$$

La razón capital trabajo tiende a infinito, el producto marginal del capital tiende a cero; y como la relación capital-trabajo tiende a cero la productividad marginal del capital tiende a infinito.

según anotan los autores, la tasa de crecimiento del producto por trabajador queda determinado por la siguiente expresión:

$$g_Y = \frac{\dot{y}}{y} = n + g_A \quad \dots(2)$$

La conclusión es que la evolución del producto dependerá de la tasa de crecimiento de la población y del progreso tecnológico, g_A . Sin embargo, a las conclusiones del modelo surgen algunas críticas: la primera, como Abramovitz (1956) observó, se refiere a la paradoja en la que el progreso tecnológico determina el crecimiento del producto pero éste no puede ser explicado dentro del modelo; la segunda, de carácter empírico, se refiere a la predicción de convergencia, dado que el modelo pronostica que aquellos países con una relación de capital menor tenderán a crecer a más rápido y convergerán, no obstante, este vaticinio no se cumple ya que las condiciones iniciales entre economías influyen en el ritmo al que éstas se expanden y no se produce convergencia absoluta (Barro & Sala-i-Martin, 2009; Snowdon & Vane, 2005).

A partir de las críticas sobre el sistema de Solow, durante la década de los ochenta se realizaron diferentes esfuerzos para sortear los problemas asociados con los rendimientos decrecientes y el carácter exógeno del progreso técnico que advertía el modelo neoclásico, así como el tópico de la convergencia económica. Al respecto, en la literatura teórica se identifican dos ramas de modelos: i) aquellos basados en el papel del capital humano como en Lucas (1988) y ii) aquellos fundados en la acumulación de conocimientos como en Aghion & Howitt (1992), Grossman & Helpman (1991) y Romer (1990).

En la primera vertiente, el modelo de Lucas (1988) tiene como principal aportación incluir el capital humano como el factor determinante del crecimiento del producto en el largo plazo. Siguiendo esta ruta crítica, la propuesta replantea la función de producción neoclásica con el propósito de incorporar y endogenizar el papel del capital humano, de la siguiente forma:

$$Nc + \dot{K} = AK^\beta (uh)^{1-\beta} h_a^\zeta \quad \dots(3)$$

Donde el producto, $Nc + \dot{K}$, dependerá de la tecnología constante, A , del capital físico K^β , de las habilidades promedio del capital humano, h_a , asociado a un parámetro de externalidad o de derrame de conocimiento, ζ , y de la forma en la que se distribuye el capital humano entre el tiempo dedicado a producir (u) o el tiempo que se destina a la educación formal o informal, $1 - u$. Para efectos analíticos Lucas (1988) propone la siguiente función de acumulación del capital humano:

$$\dot{h} = h\delta[1 - u(t)] \quad \dots(4)$$

Esta acumulación está en función de δ que se refiere a la productividad asociada al capital humano y que expresa la tasa máxima de crecimiento, y de si se privilegia la acumulación de capital humano (cuando $u = 0$) o cuando no se da dicha acumulación ($u = 1$).

La solución analítica del modelo busca identificar aquellas cantidades de $h(t)$, $k(t)$, $c(t)$ y $u(t)$ que maximiza la utilidad de las familias. En el modelo se definen dos sendas: la óptima y la de equilibrio. La óptima definida como aquella elección de h , k y c ; mientras que la de equilibrio se refiere a $h_{a(t)}$, la cual está determinada de forma exógena. Si existe un efecto externo, h_a^ζ , las sendas no coincidirán. Así, en largo plazo, Lucas (1988) encuentra, en primer lugar, que:

$$\kappa = \left(\frac{1 - \beta + \gamma}{1 - \beta} \right) \nu \quad \dots(5)$$

Las tasas de crecimiento del consumo y del capital per cápita (del producto), en forma simultánea, están determinadas por la tasa de la expansión del capital humano, ν , la cual, como ya se anotó, definirán las sendas de equilibrio y óptima, determinadas por la

productividad de la formación de recursos humanos de alta calidad, como indican las ecuaciones (6) y (7), respectivamente:

$$v = \frac{[(1 - \beta)(\delta - (\rho - \lambda))]}{[\sigma(1 - \beta + \gamma) - \gamma]} \dots(6) \quad v^* = \sigma^{-1} \left[\delta - \frac{1 - \beta}{1 - \beta + \gamma} (\rho - \lambda) \right] \dots(7)$$

Por lo tanto, en el largo plazo, el crecimiento económico es mayor cuando se acumula capital humano especializado (δ) y menor cuando aumenta la tasa de descuento (ρ). Para el caso de una economía eficiente (senda óptima v^*), el nivel de capital humano será mayor respecto al capital físico. Es decir, que para Lucas la variable clave es una mayor acumulación de capital humano, la cual está asociada a un efecto de mejora de productividad en el capital físico y a mejoras en el nivel de habilidad de los trabajadores, convirtiéndose en el motor de crecimiento del producto.

Una reflexión crítica de este modelo yace en el inequívoco papel del capital humano en el proceso de crecimiento. Sí los países con una razón alta entre capital humano y capital físico tienden a crecer de manera más rápida, la respuesta sería incrementar dicho capital; sin embargo, las diferencias entre las tasas de crecimiento (relacionadas a diversos factores) tienden a generar distintos niveles de ingreso per cápita, a mayor nivel de ingreso la cantidad de recursos destinados al capital humano variará entre países, por lo que esto puede producir un grado excesivo de divergencia, véase Ros (2013). Por otro lado, dentro del sistema se acentúa una aparente relación lineal entre progreso tecnológico y acumulación de capital humano, dejando importantes interrogantes sobre el vínculo exacto entre la determinación de ambos factores.

En otro trabajo, Romer (1990) desarrolla una propuesta en la que advierte al cambio tecnológico y el gasto en I+D como las fuerzas fundamentales detrás de la tasa de expansión del producto. Como punto de partida, asume que la tecnología es “un insumo que no es un bien convencional ni un bien público, es un bien no-rival, parcialmente excluible”³ (Romer, 1990, p. 74) que, además, está asociado a externalidades positivas, ya que el acervo de

³ Un bien no-rival presenta no convexidad, por tanto, no se sostiene competencia tomadora de precios, por el contrario, en este bien el equilibrio es uno de competencia monopólica (Romer, 1990, p. 74).

conocimientos permite la elaboración de diseños nuevos con mejoras respecto a los anteriores.

En su modelo, destaca el papel del sector de investigación, caracterizado por el uso de capital humano y del acervo de conocimiento en la introducción de nuevos diseños utilizados en el sector de bienes intermedios como insumos para la producción de bienes finales.

$$Y(H_Y, L, x) = H_Y^\alpha L^\beta \sum_{t=1}^{\infty} x_t^{1-\alpha-\beta} \quad \dots(8)$$

En donde la función de producción, Y , se expresa en términos del trabajo físico, L , el capital humano dedicado al producto final, H_Y , y un índice de nivel tecnológico, x , que mide la producción de insumos intermedios utilizados en la producción a través del capital, K^4 . Esto implica que una firma que produce un diseño para un bien durable i , de la que puede derivarse una patente de por vida, al incrementar la producción de dicho bien producirá un aumento de sus beneficios, de igual forma, cuando el mismo bien se licencia. Por su parte, la variación del capital se determina por la diferencia entre el producto y el consumo⁵ sacrificado para la producción del bien final.

$$\dot{K}(t) = Y(t) - C(t) \quad \dots(9)$$

Mientras que el acervo de diseños evoluciona de acuerdo con la siguiente ecuación definida como:

⁴ “El capital se mide en unidades de bienes de consumo, el empleo L son las habilidades que están disponibles en la forma de trabajo físico saludable y se mide en el número de personal. El capital humano es H y es una medida distinta al efecto acumulativo de actividades tales como la educación formal y el entrenamiento en el trabajo. H es medido como los años de educación o el entrenamiento.” (Romer, 1990, pág. 79)

⁵ $\frac{\dot{C}}{C} = \frac{(r-\rho)}{\sigma}$, en donde r es la tasa de interés, ρ es la tasa de descuento y σ es la sustitución intertemporal.

$$\dot{A} = \delta H_A A \quad \dots(10)$$

En donde, A se define como el acervo total de conocimientos, H_A es el capital humano total utilizado en el sector (I+D) y δ es un parámetro asociado a la productividad del capital humano. Como se observa en la ecuación, a mayor capital humano en el sector de investigación aumenta el número de diseños y a mayor acervo de conocimiento corresponde una productividad mayor del capital humano en el sector de innovación.

De la solución del modelo, se desprende que en el largo plazo el producto crece a la tasa (equilibrada) g , la cual está determinada positivamente por δH_A y negativamente por la tasa de interés (r), como sigue⁶:

$$g = \delta H_A - \Lambda r \quad \dots(11)$$

Mientras que la tasa de crecimiento balanceada se determinará por los fundamentales:

$$g = \frac{\delta H - \Lambda \rho}{\sigma \Lambda + 1} \quad \dots(12)$$

De esta forma, la tasa de crecimiento balanceada estará determinada por el capital humano asignado a la producción de bienes finales y de investigación y desarrollo, así como los cambios asociados a la tasa de descuento, ρ , y a los cambios de la sustitución intertemporal, σ , pues estos permiten un aumento del gasto en I+D.

Es importante acotar que, dadas las discrepancias entre la tasa equilibrada y balanceada, Romer (1990) propone una solución en la que el gobierno promueve la producción de capital humano a través de una política de subsidios. Estos subsidios se

⁶ En donde tenemos que $\Lambda = \frac{\alpha}{(1-\alpha-\beta)(\alpha+\beta)}$.

destinan a la acumulación de acervos de conocimiento (A), por lo que un planificador permitiría conseguir una tasa de crecimiento social óptimo g^* , similar a g :

$$g^* = \frac{\delta H - \theta \rho}{\theta \sigma + (1 + \theta)} \quad \dots(13)$$

La diferencia con la tasa de crecimiento equilibrada radica en incluir el parámetro $\theta = \frac{\alpha}{(\alpha + \beta)}$, que representa Λ de la ecuación (11) de equilibrio multiplicado por θ veces el *mark up* del sector monopolístico. Esto implica que, si las externalidades asociadas a nuevas ideas no son tomadas en cuenta por los individuos, un planificador puede identificar las externalidades producidas en la economía y puede conducir a una asignación socialmente óptima de capital humano al sector de investigación, produciendo un incremento de la tasa de crecimiento, por lo tanto, $g^* > g$.

Como consecuencia, podemos avizorar que una economía con mayor acervo de capital humano crecerá más rápido. De esta idea, Romer (1990) resalta una fuente adicional de crecimiento: la integración con economías con alta dotación de este factor. Consecuentemente, se infiere que aquellas economías con muy poco capital humano asignado a la investigación, con un gasto bajo en I+D, con una alta tasa de descuento y una baja tasa de sustitución intertemporal del consumo, pueden presentar bajas tasas de crecimiento.

Si bien el modelo produce una explicación significativa del proceso de crecimiento económico, es la conjetura de proporcionalidad entre A y H_A , así como la aparente exogeneidad del mecanismo de asignación de capital humano en actividades de I+D, el principal punto de debate en este sistema. Así, el modelo cobra sentido solo cuando se asume linealidad en A , ya que si es creciente, el resultado sería un aumento exponencial del producto, lo que parece no comprobarse de forma empírica. Otra crítica apunta a la carencia de una explicación sobre los criterios por los cuales se asigna el capital humano en actividades de I+D, de esta manera, el componente que endogeniza el crecimiento no está determinado, pero se asegura cuando su valor es positivo (Solow, 2018).

En esta misma línea teórica, visión Schumpeteriana, en el largo plazo la tasa de crecimiento del producto está determinada por una secuencia de mejoras de calidad de los productos existentes. La denominación Schumpeteriana se deriva de la inclusión del concepto de destrucción creativa (Aghion & Howitt, 2009), en el que las nuevas tecnologías desplazan innovaciones previas volviéndolas obsoletas, y destruyendo las rentas monopólicas asociadas a las innovaciones previas (Barro & Sala-i-Martin, 2009).

En consecuencia, el sistema parte de una función de producción tipo Cobb-Douglas⁷ (Aghion & Howitt, 2009, Capítulo 4) como sigue:

$$Y_t = (A_t L)^{1-\alpha} x_t^\alpha \quad \dots(14)$$

Según la expresión (14), el producto es resultado de una combinación de factores, en donde A_t se asocia a un parámetro de productividad del insumo intermedio y x_t es la cantidad usada del dicho insumo, con (α) como un coeficiente que va de 0 a 1 y finalmente, $(A_t L)$ es la oferta de trabajo efectiva. En este modelo se destaca que la producción del bien intermedio se da a través de un monopolista que maximiza su beneficio, en donde el crecimiento resultará de la existencia de innovaciones aumentadoras de productividad (parámetro A_t) reflejadas por la mejora en calidad del insumo x_t .

El proceso de innovación, desde esta concepción, asume la existencia de un emprendedor con oportunidades de mejorar la calidad del producto intermedio. Esto es, si la mejora tiene éxito, el nuevo bien será mejor que su predecesor, por lo que el éxito de la innovación será definido como $\gamma > 1$. Asimismo, los autores introducen un factor aleatorio a la innovación, determinado por la probabilidad de que ésta se lleve a cabo. Dicha probabilidad es (μ) , que es una función positiva del gasto en I+D, identificado por R , ajustado por un objetivo de productividad (A_t^*) a la que reacciona inversamente⁸. Por lo tanto, la función de innovación es $\phi_n = \lambda n^\sigma$.

⁷ El modelo adopta algunos supuestos como una oferta de trabajo fija, L , en donde los individuos buscan maximizar su consumo, y en donde la producción del bien final se da en un mercado competitivo con dos insumos -trabajo y un insumo intermedio, producido bajo competencia monopolística.

⁸ Debido a que la innovación se vuelve cada vez más compleja, y dificulta las mejoras futuras.

Este parámetro λ refleja la productividad del sector I+D, y $n = \frac{R_t}{A_t^*}$ refleja el gasto en I+D ajustado por la productividad, mientras que la elasticidad σ está entre 0 y 1. El resultado de que la innovación sea exitosa ($\gamma > 1$) le permite al emprendedor establecerse como el monopolista y su recompensa se deriva de los beneficios extraordinarios asociados a esa innovación. El emprendedor elige el pago a la investigación R_{it} que le permite maximizar su beneficio neto, B:

$$B = \tau \Pi_{it}^* - R_{it} \quad \dots(15)$$

En donde de la ganancia por una innovación exitosa, Π_{it}^* , se deduce el costo realizado por el emprendedor en I+D, R_{it} , y donde $\tau = \phi_n \left(\lambda \frac{R_{it}}{A_{it}^*} \right)$ y el objetivo es maximizar su beneficio eligiendo la cantidad de (R_t). Como advierten los autores, debe ponerse atención a que la probabilidad de innovar es la misma en los diversos sectores, y que no importa el nivel de productividad inicial A_{it-1} . Esta argumentación deriva de que aquellos sectores más avanzados en el desarrollo tecnológico obtienen una mayor recompensa que los atrasados cuando la innovación es exitosa, sin embargo, debe observarse que dicha ganancia puede verse desplazada por el costo que representa la innovación derivado del pago R respecto al pago de la productividad objetivo γA_{it-1} .

Asimismo, las extensiones realizadas por Aghion y Howitt (2009), sobre innovaciones no drásticas y con dos sectores, permiten identificar la evolución del parámetro de productividad, asumiendo que uno de ellos innova y el otro no lo hace. De esta forma, se puede derivar que el promedio del parámetro sectorial de la productividad de la innovación se conformará por dos elementos:

$$A_t = \mu \gamma A_t + (1 - \mu) A_{t-1} \quad \dots(16)$$

Como se observa, el sector de innovación está condicionado por el tamaño de la innovación (γ), por lo que aquellos sectores con baja tasa de innovación tenderán a mantener un rezago significativo respecto de la frontera tecnológica.

Con base en la solución analítica del modelo, la tasa de innovación (g_A) está determinada por la probabilidad de innovar -o la frecuencia con que suceden las innovaciones- (μ) y por el tamaño de la innovación ($\gamma - 1$):

$$g_A = \mu \cdot (\gamma - 1) \quad \dots(17)$$

Por lo tanto, en el largo plazo, la tasa de crecimiento del producto se expande al mismo ritmo que lo hace la tasa de innovación, siendo el gasto en I+D un componente fundamental del aumento del parámetro de productividad. En este tramado, sin lugar a duda, la búsqueda de ganancias extraordinarias constituye el motor del desarrollo tecnológico y, por ende, la obsolescencia de desarrollos previos (destrucción creativa). Así, aquellas economías con una mayor inversión en investigación y desarrollo tenderán a aumentar su tasa de innovación, con lo cual accederán a mayores tasas de crecimiento del producto y, con ello, reducir la brecha a la frontera de industrialización.

Algunas de las críticas a las que ha sido sometido este enfoque se produjeron en el enfoque evolucionista, advirtiendo que esta literatura omite que el proceso de crecimiento económico se produce con desequilibrio, que se origina en las diferencias de capacidades entre los actores que lo engendran, y del predominio de la incertidumbre para la toma de decisiones. Por otro lado, se asume que el proceso de convergencia, la reducción de la distancia con la frontera tecnológica, tiende a ser más rápido en los países pobres (ventaja del atraso) debido al desarrollo de capacidades de absorción son una función de la productividad relativa; sin embargo, la crítica apunta a la existencia de desventajas del atraso, asociadas a la dificultad de generar un proceso de innovación cuanto mayor es el avance tecnológico del líder, además, que el desarrollo de habilidades del capital humano es más significativo en economías con mayores desarrollos tecnológicos. En consecuencia la ampliación de la brecha reduce la capacidad de absorción y dificulta el proceso de convergencia (Ros, 2013).

A partir de un modelo de innovación industrial, Grossman y Helpman (1991) realizan una extensión con acumulación de capital físico. El argumento descansa en que ésta tiene lugar como respuesta a la acumulación de conocimiento, ya que la innovación tecnológica

permite aumentos en el producto marginal del capital físico, así como mayor rentabilidad en la inversión de maquinaria y equipo. Y de manera paralela, sostienen que el capital humano y su uso intensivo en el sector investigación, es un insumo crucial para dirigir el movimiento del producto en el largo plazo pues facilita una mayor tasa de innovación.

La construcción teórica inicia asumiendo una economía que produce 2 tipos de bienes: el primer bien es un insumo intermedio en competencia monopolística, creado sólo con capital humano y en el que se generan las innovaciones derivadas de la diferenciación vertical⁹; el segundo es un bien final producido bajo competencia perfecta que es usado para consumo o como capital. Tomando una función de producción del tipo

$$Y = A_Y K^\beta D^\eta L_Y^{1-\beta-\eta} \quad \dots(18)$$

En donde A_Y es una constante, K es el acervo agregado de capital, D es un índice de bienes intermedios, y L_Y representa el empleo total de trabajo en la industria de los bienes finales.

Para la producción del bien intermedio asumen que ésta se determina por su participación dentro del producto final, así como la relación de los precios relativos entre los bienes de ambos sectores. En donde, el sector de bienes intermedios se define por un índice determinado por el volumen total de la producción del bien intermedio, X , y de su productividad, A_D :

$$D = A_D X \quad \dots(19)$$

En donde la medida de productividad $A_D(t) = \lambda^{I(t)}$, queda determinada por las unidades de trabajo destinadas al sector I+D para mejora de calidad y el esfuerzo tecnológico (I_t) para la producción de bienes intermedios. De esta manera, el insumo trabajo puede

⁹ La diferenciación horizontal está asociada a la expansión en la variedad de los bienes intermedios disponibles; en tanto que, en la diferenciación vertical se incorporan mejoras en la calidad de los insumos. en ambos casos, se produce un aumento en la productividad de los factores para la industria de bienes finales, pero en el primero las ganancias de productividad se derivan de la especialización creciente en la producción.

distribuirse en éste y en el resto de los sectores que producen bienes intermedios o finales. Sin embargo, cuanto mayor es el insumo trabajo destinado al sector investigación ($a\gamma$), mayor será la tasa de innovación (γ).

De esta forma, las empresas que buscan innovar asumen un riesgo de que otra empresa sea exitosa en su investigación, por lo que representaría una pérdida de su capital y por tanto del valor de la empresa. Por el lado de los retornos asociados a las inversiones en capital físico, en donde estos obtienen una renta instantánea, se observa un costo coligado a su precio y a la tasa de interés. De esta forma, su valor se incrementa (o se reduce) a la tasa que crece (decrece) el precio de los nuevos bienes de capital.

En este sentido, podemos encontrar que la dinámica de la economía estará determinada por la tasa de innovación, g_γ , de largo plazo y ésta a su vez está determinada por la cantidad de recursos destinados al sector I+D y de su productividad, así como por el valor de la empresa innovadora -grado de monopolio- y de la tasa de descuento.

$$g_\gamma = (1 - v) \frac{L}{a} - v\rho \quad \dots(20)$$

Como puede observarse, en la ecuación (20) no aparece el capital físico. Esto se debe a que su dinámica está sustentada por las ganancias asociadas a la innovación, pues actúan frenando la caída del producto marginal del primero. De esta forma, la tasa de formación de capital se produce en línea con la tasa de progreso tecnológico. De manera análoga, la tasa de innovación se estimula a mayor participación del bien intermedio y del capital dentro del costo de producción de los bienes finales, ya que produce una mayor distribución del empleo a actividades generadoras de conocimiento. Así, la relación de contabilidad del crecimiento está determinada por:

$$g_Y = \eta \frac{\dot{A}_D}{A_D} + \beta \frac{\dot{K}}{K} \quad \dots (21)$$

En donde el primer término de la ecuación representa la tasa de crecimiento de la productividad multifactorial , y el segundo es la tasa de acumulación del capital. De forma alternativa, la tasa de crecimiento puede reescribirse como:

$$g_Y = \frac{\eta}{1 + \beta} \mu \gamma \quad \dots(22)$$

En donde el modelo con incrementos de calidad de insumos se representa por $\mu = \log \lambda$. Finalmente, la tasa del acervo de capital y el producto final son proporcionales a la tasa de innovación y, por tanto, el capital físico solo actúa como soporte en el crecimiento económico de largo plazo. Además, de que a mayor participación del capital y de los bienes intermedios, mayor la producción final y de ahí que se distribuyan los factores hacia los sectores de producción de bienes intermedios.

Una crítica a este tipo de modelos se asocia a los efectos escala que derivan del supuesto de linealidad de la tasa de progreso tecnológico y del número de unidades de trabajo destinadas al sector I+D. Asimismo, la construcción de la función de producción elimina la posibilidad de que el progreso tecnológico no dependa del nivel de tecnología disponible; por un lado, no se reconoce el papel incrementador de productividad de ideas inventadas en el pasado sobre los desarrollos actuales, y que el desarrollo de conocimientos se vuelve más complicado con la aparición de nuevas ideas. Adicionalmente, la proporcionalidad entre la tasa de progreso tecnológico y el número de unidades de trabajo en el sector de I+D ha sido criticada por asumir la existencia de rendimientos constantes en el trabajo, pudiendo existir rendimientos decrecientes (Ros, 2013; Solow, 2018).

En términos generales, la nueva teoría del crecimiento endógeno ha sido objeto de algunas críticas. La primera, yace sobre los supuestos adoptados que confirman la endogeneidad del progreso tecnológico, y que presenta crecimiento exponencial, lo que garantiza que el modelo determinará el ritmo de crecimiento; en consecuencia, se requiere incorporar la explicación sobre progreso tecnológico $A(t)$, a partir de sus determinantes como la organización industrial, el desarrollo gerencial, entre otros, para construir una teoría endógena del crecimiento económico en el largo plazo. En segundo lugar, el concepto de

“investigación y desarrollo” solo considera capital humano al que participa en actividades de I+D, lo que excluye otras formas en que éste puede incorporarse, como el “aprender haciendo” o las “mejoras continuas”, procesos desarrollados por los actores que participan en la producción (Solow, 2018).

Finalmente, a partir de la exposición de los sistemas dentro de la tradición de la oferta, se desprenden algunas conclusiones. Primero, destaca el avance conseguido en la segunda generación de la teoría endógena del crecimiento, ya que incorpora, además del acervo de conocimientos y/o del capital (físico y humano), la conexión directa del comercio internacional, las instituciones y el sistema financiero en la determinación de la tasa de innovación y del producto. Segundo, la respuesta endógena presenta una discusión compacta sobre la evolución de los componentes de la demanda agregada, ni sus posibles efectos sobre la forma en la que estos se distribuyen.

Como se ha discutido, el estudio moderno del crecimiento económico se remonta al trabajo de Harrod de 1939 y al desarrollo posterior de Domar, que dieron lugar al desarrollo del modelo neoclásico de Solow. Sin embargo, abrió una brecha de investigación desde el enfoque de los componentes de la demanda para explicar la expansión del producto de largo plazo. Una primera línea en esta materia se centra en los modelos determinados por la demanda externa, así como el rol de las diferencias internacionales del ingreso (exógenamente determinado al proceso de producción interno) y el papel clave asignado a las exportaciones; en la otra línea, destaca la relevancia de los componentes asociados a la demanda interna, en donde la inversión y la distribución del ingreso (entre salarios y beneficios) sobresalen como los determinantes de las variaciones de la tasa de expansión del producto.

En esta investigación, el nodo analítico es la vertiente del crecimiento conducido por la demanda externa. Partiendo de la visión kaldoriana, el MCRBP desarrollado por Thirlwall (1979) constituye el principal constructo de análisis; a partir del cual se derivan variadas extensiones como son: el supermultiplicador de McCombie (1985), el cambio estructural de Porcile & Cimoli (2007), la acumulación de capital de Perrotini & Vázquez (2018) y la incorporación de la competitividad tecnológica en Romero & McCombie (2018). Además, destacan algunos esfuerzos que consideran ajustes en la derivación original de Thirlwall y

que tratan de incorporar la competitividad no precio como en Fagerberg (1988). Asimismo, el modelo está sujeto a algunas críticas, particularmente aquellas orientadas hacia la ausencia de un mecanismo que explique el proceso productivo detrás del modelo y el papel de la inversión autónoma (Clavijo y Ros, 2015), así como aquellos factores que condicionan las elasticidades ingreso del comercio y, por ende, el relajamiento de la restricción externa.

Como punto de partida, consideramos el trabajo de Thirlwall (1979) sobre la restricción externa que trata de dar una explicación dinámica al multiplicador estático de Harrod (1933) y con esto establecer que el crecimiento de largo plazo de una economía estará ajustado por la balanza de pagos. Partiendo de una situación de equilibrio comercial y suponiendo las funciones clásicas de exportaciones e importaciones del comercio, así como del supuesto de precios relativos constantes en el largo plazo¹⁰. De esta forma, al considerar las ecuaciones dinámicas de las funciones del comercio obtenemos:

$$\dot{p} + [\eta(\dot{e} + \dot{p}_f - \dot{p}) + \varepsilon\dot{z}] = \dot{p}_f + \dot{e} + [\psi(\dot{p} - \dot{e} - \dot{p}_f) + \pi g_y] \quad \dots(23)$$

Por lo que se desprende la solución del sistema en torno de la tasa de crecimiento restringida por balanza de pagos, y_B :

$$y_B = \frac{x}{\pi} \quad \dots(24)$$

En donde, la tasa de crecimiento del producto compatible con el sector externo, y_B , está sujeta a la relación entre la tasa de crecimiento de las exportaciones, x , y la elasticidad-ingreso de la demanda de importaciones, π . Pudiendo advertirse, que la demanda agregada determina tanto la tasa de crecimiento observada como a la tasa natural del producto -

¹⁰ Thirlwall asume las siguientes funciones de exportaciones e importaciones:

$X = a \left(\frac{EP_f}{P} \right)^\eta Z^\varepsilon$; $M = b \left(\frac{P}{EP_f} \right)^\psi Y^\pi$, donde X = Exportaciones; M = Importaciones, η = Elasticidad-precio de la demanda de Exportaciones, ε = Elasticidad-Ingreso de la demanda de Exportaciones, ψ = Elasticidad-precio de la demanda de Importaciones, π = Elasticidad-Ingreso de la demanda de Importaciones, E = Tipo de cambio nominal, P_f = Precios Foráneos, P =Precios locales, Z = Ingreso Mundial e Y =Ingreso Local. Partiendo de equilibrio de balanza de pagos, derivando las dos funciones respecto del tiempo y asumiendo los precios son constantes en el largo plazo, se llega a la ecuación de Thirlwall.

crecimiento de la fuerza de trabajo y de la productividad-, siendo esta última endógena¹¹ (Thirlwall, 2003).

Una primera generación de extensiones del modelo original de Thirlwall, yace en la elaborada por Thirlwall & Hussain (1982), la cual incorpora el papel de los flujos de capital al MCRBP, debido a su importancia sobre los desequilibrios comerciales y su financiamiento, así como su papel en el la restricción del crecimiento. De tal manera, si una economía se encuentra en equilibrio de balanza comercial y no hay flujos de capital, la tasa y_b estará determinada como en la ecuación (24); por el contrario, cuando existe desequilibrio comercial (asociados generalmente a un déficit) y no hay flujos de capital para financiarlo, el resultado natural será una reducción de y_b .

En la misma línea, Moreno Brid (1998) incorporó la acumulación de la deuda externa como “un elemento que en la práctica ha descarrilado procesos económicos aparentemente sólidos” (Moreno Brid, 1998, p. 285). Observó que los países en desarrollo requieren una acumulación de deuda externa sustentable y compatible con el MCRBP, medido por la razón déficit de cuenta corriente respecto al ingreso doméstico, lo que sería un indicador del grado de solvencia de un país y que le permite mantener el acceso a los mercados de capitales para su financiamiento. Así, la tasa de crecimiento del producto consistente con una razón de endeudamiento/producción sostenible θ , implicaría que en presencia de déficit de cuenta corriente crónicos y crecientes, los requerimientos de financiamiento equivaldrán al aumento de la deuda externa¹² tornándola insostenible.

Cimentado en el MCRBP, McCombie (1985) presenta como una alternativa al multiplicador de Harrod (1933), al modelo del supermultiplicador de Hicks (1950), para analizar la dinámica de crecimiento del producto impulsado por el carácter activo de las exportaciones y el sector externo. Partiendo de la ecuación del ingreso por el lado de la demanda:

¹¹ Thirlwall (2003) se refiere a que la tasa de crecimiento natural como aquella que mantiene sin cambios la tasa de desempleo.

¹² En donde la nueva ecuación sería $y_B = \frac{x\theta}{\pi - (1 - \theta)}$, bajo la restricción de que $\pi - (1 - \theta)$ sea positivo.

$$Y = C + I + G + X - M \quad \dots(25)$$

Donde las variables son, el consumo C , la inversión autónoma I , el gasto del gobierno G , las exportaciones X y las importaciones M . Asumiendo una propensión marginal a consumir, b , una fracción del ingreso como impuestos, t , y una propensión a importar m , obtiene el multiplicador de comercio $\left(\frac{1}{k}\right)^{13}$ de Harrod:

$$\Delta Y = \frac{1}{k}(\Delta X) \quad \dots(26)$$

Como se advierte del multiplicador, el crecimiento de las exportaciones (componente autónomo de la demanda) determina el crecimiento del producto de largo plazo. Sin embargo, para McCombie (1985) este resultado es sólo una de las vías por las que el producto puede expandirse, toda vez que cualquier incremento de la demanda autónoma -distinto de exportaciones- producirá un incremento de las importaciones y problemas en la balanza comercial. La segunda vía por la cual aumenta el producto es a través del supermultiplicador de Hicks (1950), el cual opera de la siguiente forma: las importaciones tienen un componente inducido por el ingreso nacional ($\Delta M = m\Delta Y$), que implica que el crecimiento del producto origina una propensión a importar, m . Considerando esta relación y sustituyéndola en la ecuación (26) tendremos:

$$\Delta M = \frac{m}{k}(\Delta X) \quad \dots(27)$$

De la que cual se sigue que la propensión a importar es menor al multiplicador ($m < k$), permitiendo que con el aumento de las exportaciones pueda incrementarse el resto de los componentes autónomos de la demanda agregada. El límite de este crecimiento se produce

¹³ El modelo determina $k = (m + (1 - b) + bt)$, donde la propensión marginal a importar (m), la propensión marginal a consumir (b) y de la tasa de impuestos (t) determinan el tamaño del multiplicador del comercio.

cuando la demanda de importaciones inducidas se equilibre de nuevo con las exportaciones¹⁴. Por lo tanto, el mecanismo del supermultiplicador estará definido por:

$$g_Y = \frac{1}{k} \left(a_x \frac{\Delta X}{X} + a_E \frac{\Delta E_0}{E} \right) \quad \dots(28)$$

Donde E es la suma de los componentes autónomos de la demanda agregada -sin importaciones-, a_x y a_E son las participaciones de las exportaciones y de la demanda autónoma, respectivamente, en el producto. Como resultado, cuando existe equilibrio entre la participación de las exportaciones e importaciones en el producto, la tasa de crecimiento consistente con el equilibrio de balanza de pagos será:

$$g_B = \frac{\varepsilon Z}{\pi} \quad \dots(29)$$

Los resultados a los que llega McCombie (1985) son congruentes con las conclusiones de Thirlwall (1979), pero destacando el papel del supermultiplicador y su relación con el crecimiento de los gastos autónomos de la demanda.

Los resultados del modelo de McCombie sobre el supermultiplicador han sido sujetos a crítica, la cual tiene su origen en el supuesto que atribuye un valor a la elasticidad ingreso por importaciones menor a la unidad. Este supuesto es compatible con economías con un grado de desarrollo mayor al de las economías pequeñas y abiertas, en donde este valor suele ser mayor a 1. En este sentido, las economías con una situación como la descrita, incrementarán sus importaciones cuando aumente el ingreso local reforzando la restricción, por lo que no se produce un efecto supermultiplicador. Esto implica la relevancia de incorporar factores la acumulación de capital para la producción de bienes que contribuya a la reducción de la dependencia de productos importados (Perrotini y Vázquez, 2018).

¹⁴ Debe notarse que, bajo esta idea, se asume que la elasticidad ingreso de las importaciones es menor a la unidad, de ahí que el resultado de un aumento de las exportaciones produce un superávit comercial.

En una perspectiva alternativa, que realiza una crítica a los modelos conducidos por la demanda externa, Fagerberg (1988) incorpora a las funciones de exportaciones e importaciones factores de competitividad no precio, de la siguiente forma:

$$\frac{X}{Z} = a \left(\frac{EP_f}{P} \right)^\eta \left(\frac{T}{T_f} \right)^\mu C^\sigma \quad \dots(30) \quad \frac{M}{Y} = b \left(\frac{P}{EP_f} \right)^\psi \left(\frac{T_f}{T} \right)^\nu C^\zeta \quad \dots(31)$$

En donde $\frac{X}{Z}$ y $\frac{M}{Y}$ son es la participación de exportaciones e importaciones en el ingreso mundial y doméstico, Z y Y respectivamente; P y P_f son los precios locales y foráneos; T y T_f representan el nivel de competitividad tecnológica local y foránea y C que es la capacidad económica. Mientras que η y ψ son la elasticidad-precio de la demanda de exportaciones e importaciones respectivamente, σ y ζ las elasticidades-capacidad productiva de las exportaciones e importaciones, μ y ν las elasticidad-tecnología de la demanda por exportaciones e importaciones.

A diferencia del trabajo desarrollado por Thirlwall (1979), la participación de exportaciones e importaciones son fundamentales en el modelo, dejando a un lado el papel de las elasticidades ingreso. Asimismo, se incluye un indicador de competitividad tecnológica, T y T_f , bajo la idea de que ésta es decisiva en la formación de precios, la mejora en calidad y la conquista de mercados. Esto se complementa incluyendo la capacidad económica que se relaciona con las potencialidades productivas (capacidades tecnológicas y acumulación de capital) de un país para enfrentar la demanda mundial. Finalmente incluye los precios relativos. Estos tres elementos determinarán la participación de mercado de las exportaciones e importaciones, como un proceso de retroalimentación en donde la intensificación del comercio internacional conlleva mayor crecimiento económico y éste a su vez produce un aumento del comercio.

Para determinar la forma en que se produce el proceso de retroalimentación antes señalado, Fagerberg (1988) parte de la idea de que el comercio debe ser balanceado en el largo plazo y de la existencia de límites de endeudamiento de los países como mecanismo de corrección de desequilibrios comerciales. De esta forma, el crecimiento en el producto de

mediano y largo plazo estará determinado por los cambios en la balanza comercial, $\dot{x} - \dot{m}$, de las brechas de precios y por las variaciones en el ingreso mundial, g_w :

$$g_y = (\dot{x} - \dot{m}) + (\dot{p}_d - \dot{p}_f) + g_w \quad \dots(32)$$

Como una consecuencia del crecimiento del producto, se produce una influencia sobre los factores que determinan las participaciones¹⁵ de exportaciones e importaciones en el mercado: primero, el aumento del producto se corresponde con incrementos de productividad y en los salarios, impactando sobre los costos laborales unitarios - reduciéndolos o aumentándolos, respectivamente; segundo, se estimula la demanda y ésta puede influir en la competitividad tecnológica y finalmente, afecta la capacidad de algunos productores para satisfacer la demanda creciente, provocando pérdidas o ganancias de mercado frente a otros fabricantes. Como corolario al desarrollo de Fagerberg (1988), al operacionalizar sus hipótesis encuentra que son los factores de competitividad tecnológica, incorporados en la capacidad económica como el crecimiento de las capacidades tecnológicas, los que producen las diferencias de crecimiento en la participación en el mercado; mientras que la competitividad por precios, como en Thirlwall (1979), juega un rol limitado. Sin embargo, este último supuesto restringe las posibles ganancias de competitividad-precio de los sectores de bienes comerciables para estimular la producción.

Sobre la misma línea analítica de Thirlwall, los modelos Norte-Sur examinan el crecimiento económico asociado al cambio estructural y al aprendizaje tecnológico (Cimoli et al., 2010; Porcile & Cimoli, 2007). En estos, se destaca la relación entre acumulación de capacidades tecnológicas y la especialización productiva sobre la brecha tecnológica entre países. Se asume que los países del Sur, lejos de la frontera tecnológica, tendrían beneficios de la innovación por la ventaja del atraso, pero enfrentando restricciones asociadas a los altos costos a la entrada dificultando la dinámica de difusión e innovación tecnológica y la convergencia hacia la frontera. Así, estos países requieren de capacidades para aprovechar el atraso y acortar la distancia con el líder tecnológico (Porcile & Cimoli, 2007), estimular los

¹⁵ En este caso, estas participaciones dependen de los factores que determinan la capacidad económica, la brecha tecnológica y la brecha de precios.

sectores tecnológico-intensivos de alto valor agregado para modificar la composición de exportaciones e importaciones (Cimoli et al. 2010) y promover un cambio estructural asociado a la eficiencia Schumpeteriana y Keynesiana (Porcile & Yajima, 2019).

Como un elemento común en estos desarrollos es la idea sobre la competitividad no-precio como factor determinante en la explicación del crecimiento; sin embargo, otros factores como la competitividad-precio y el mecanismo que explica el proceso de producción quedan soslayados a la dinámica de crecimiento del sector externo. Desarrollos recientes en la literatura contemplan la integración de elementos como la acumulación de capital, la distribución del ingreso, la tasa de beneficio sobre las decisiones de inversión que influyen en el desarrollo de las capacidades productivas y de exportación; además de reintroducir el rol de los precios relativos como incentivo a los sectores que producen bienes comerciables (Blecker & Ibarra, 2013; Clavijo & Ros, 2015; Dutt, 2001; Eichengreen, 2007; Lavoie, 2014; Razmi, 2016; Rodrik, 2008). Lo anterior permite delinear el mecanismo de producción de bienes asociados a características microeconómicas que influyen sobre las elasticidades ingreso de la demanda.

En esta línea, destaca el trabajo de Clavijo y Ros (2015), quienes elaboran una crítica sobre el modelo de Thirlwall (1979) en dos vertientes. En la primera, los autores señalan que la construcción del MCRBP pasa por alto la existencia de diferencias de carácter estructural entre las economías al asumir que las exportaciones de cualquier país están determinadas exclusivamente por la demanda externa, lo cual puede no ser el caso de las economías pequeñas y abiertas; la segunda, subrayan la necesidad de incorporar la capacidad productiva de un país para fabricar bienes con diversas características tecnológicas. En consecuencia, la crítica hace explícita la relevancia del patrón de especialización, a diferencia del modelo original de Thirlwall y sus diversas extensiones, pues remarca que las discrepancias de carácter estructural precisan la capacidad de producción, y señalan la importancia de los precios relativos en el sector de bienes comerciables para las economías pequeñas y abiertas para incrementar la variedad de bienes de exportación, por lo que es el patrón de especialización lo constituye la restricción al crecimiento.

Analíticamente, Clavijo y Ros (2015) consideran una función de producción tipo Cobb Douglas, en donde el producto depende del progreso técnico, A , del capital físico, K , y del trabajo, L , así como de la proporción de éstos. La idea central es que el producto se distribuye entre salarios y beneficios, y esta distribución es lo que determinará cómo evoluciona la economía. Así, cuando la distribución se orienta a los beneficios, se producirá una mayor acumulación de capital. Por lo tanto, la tasa de beneficio estará determinada por:

$$r = \alpha\sigma P \quad \dots(33)$$

La ecuación (33) indica que r depende de los términos de intercambio, P , de la relación de producto-capital, σ^{16} y de la participación del capital en el ingreso nacional, α . De la misma forma, en su modelo se asume que los salarios se consumen en su totalidad y el ahorro solamente es una fracción de los beneficios s_π . Con esto, construyen una función de inversión que tiene un componente interno (I_Y) y un componente importado (I_M); $P_I I = P_Y I_Y + P^* I_M$, y la Condición de equilibrio del modelo queda como sigue: $Y = C_Y + I_Y + X$, donde X son las exportaciones, C_Y es el consumo del bien Y .

Reescribiendo la condición de equilibrio, e incorporando las funciones de consumo e inversión y dividiendo por el valor del acervo de capital ($P_I K$), obtienen la condición de equilibrio del mercado de bienes para las exportaciones por unidad de capital, como la brecha entre el ahorro y la acumulación de capital (g), y con ello formulan la tasa de acumulación de capital de largo plazo como:

$$g_K = \frac{I}{K} = g(r) \quad \dots(34)$$

En este sentido, la tasa de acumulación del capital es una función de la tasa de beneficio.

¹⁶ $\sigma = A^{1/\alpha} \left[\left(\frac{P_Y}{W} \right) (1 - \alpha) \right]^{1-\alpha/\alpha}$ se define como la productividad del capital.

Para establecer el comportamiento de las exportaciones, construyen una función de oferta en la que se asume que todos los bienes de capital son importados:

$$X^s = s_\pi \alpha \sigma K \quad \dots(35)$$

Esta función de oferta de exportaciones responderá positivamente a la tasa de ahorro s_π , a la participación de los beneficios en el producto, α , a la relación de capital-producto deseada, σ , y al acervo de capital K que mide la capacidad que tiene la economía de producir un bien exportable¹⁷. Como complemento, los autores construyen la función de demanda de exportaciones:

$$X^d = \Phi P^\mu Z^\xi \quad \dots(36)$$

Esta función depende de los términos de intercambio, P , con una elasticidad precio ($\mu < 0$), del ingreso mundial Z con una elasticidad ingreso de la demanda de exportaciones ($\xi > 0$), y donde Φ es una constante. Asumen términos de cambio estacionarios, ($p = 0$), y al dinamizar las funciones de oferta y demanda de exportaciones e igualarlas, se encuentra que ($x_s = g$), y por lo tanto, la oferta de exportaciones es una función de los precios relativos, mientras que la demanda de exportaciones será ($x_d = \mu p + \xi z$) (Clavijo & Ros, 2015). Consecuentemente, los autores establecen que la tasa de acumulación de esta economía en equilibrio de largo plazo será igual a:

$$g_Y = \xi z \quad \dots(37)$$

Este resultado, señalan, indica que la tasa de crecimiento de la economía queda determinada en los términos del modelo de Thirlwall (1979), sin embargo, la causalidad va de la acumulación de capital a exportaciones, y los términos de intercambio modifican la tasa

¹⁷ Observamos que, si la propensión marginal a ahorrar disminuye, el consumo del bien interno aumenta y el excedente de exportación disminuye. Otro efecto es que si aumenta el salario real aumenta, disminuye el empleo y la producción, lo que tiene un efecto negativo en la tasa de beneficio (r), en la acumulación de capital y repercute en una oferta de exportaciones menor.

de beneficio. Bajo esta conclusión, en la dinámica de una economía pequeña abierta, los desequilibrios comerciales se explican por la falta de acumulación de capital, lo que implica que la inversión se vuelve endógena y es la acumulación de capital la que determina la tasa de crecimiento del producto. En apoyo a esta postura, Razmi (2016) plantea la relevancia de la inversión específicamente en el sector de bienes comerciables, ya que su crecimiento determinará la tasa a la cual el producto, los precios relativos y las importaciones pueden crecer. En este contrasentido a la idea de Thirlwall (1979), si no se invierte en la capacidad exportadora, la economía no podrá crecer, aunque aumente la demanda externa. Asimismo, Ibarra (2015) destaca el papel de la acumulación de capital y su relación con la producción de bienes con características microeconómicas asociadas a una alta elasticidad ingreso de la demanda.

Sin embargo, aunque Clavijo y Ros (2015) replantean la relación de crecimiento del modelo de Thirlwall, señalando que es la acumulación de capital lo que determinante las exportaciones, también señalan que el mecanismo que explica la innovación se produce vis a vis la acumulación de capital, lo que se mantiene en línea con las conjeturas de Kaldor.

En el trabajo de Perrotini & Vázquez (2018) se reformula la idea del supermultiplicador a partir de la acumulación de capital como el motor de crecimiento del producto de largo plazo. A diferencia del supermultiplicador de McCombie (1985), el argumento de los autores se dirige a señalar que si la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones es mayor a la unidad, como afirman que ocurre en los países en desarrollo, el resultado de un aumento del producto será el incremento de las importaciones, desequilibrio comercial y una tasa de crecimiento compatible con equilibrio de balanza de pagos menor. De ahí que el supermultiplicador está definido por la acumulación de capital

El inicio de su análisis parte de la especificación de la determinación del producto de la siguiente forma:

$$Y = \frac{ZX}{M} \quad \dots(38)$$

Donde Z representa los componentes de la demanda autónoma (consumo, inversión, gasto de gobierno), diferentes de las exportaciones, X , y M es la demanda por importaciones, las cuales se determinan como sigue:

$$Z = aZ^0Y^\phi \quad \dots(39) \quad M = bM^0Y^\psi \quad \dots(40)$$

En donde a y b son constantes positivas, ϕ es la elasticidad ingreso de la absorción de bienes y servicios domésticos y ψ es la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones (mayor a 1) y M^0 indica el componente autónomo de las importaciones.

El producto de equilibrio, Y^e , estará determinado por la razón entre el producto de las exportaciones y la demanda autónoma respecto las importaciones¹⁸. En esta línea, los aumentos de la demanda agregada diferentes de exportaciones producirán un aumento de las importaciones y un desequilibrio comercial; mientras que el efecto del crecimiento de las exportaciones dependerá del valor de ϕ respecto a ψ , si ($\phi < 1$) el efecto supermultiplicador de exportaciones se mantiene. Sin embargo, los autores plantean que la demanda interna de largo plazo es la diferencia entre el aumento del ingreso menos el crecimiento de las exportaciones, por lo que una elevación de éstas produce una recomposición de la demanda agregada en detrimento del resto de los componentes autónomos.

En su planteamiento, el papel de la inversión -la que sustituye importaciones- es fundamental por dos factores: el primero, porque puede incrementar la capacidad productiva, y el segundo, permite mantener el equilibrio de cuenta corriente. Al replantear la función de la demanda de importaciones obtienen la siguiente ecuación:

$$M = \lambda M^0 K^{\psi_I} \left[\frac{Y}{CE} \right]^\psi \quad \dots(41)$$

¹⁸ En donde el ingreso de equilibrio estará definido por $Y^e = \left(\frac{aZ^0X^0}{bM^0} \right)^{\frac{1}{1+\psi-\phi}}$ y las elasticidades por $\frac{1}{1+\psi-\phi}$, y $\frac{\psi}{1+\psi-\phi}$, respectivamente, bajo la restricción $(1 + \psi) > \phi$.

En esta especificación, λ es una constante positiva, ψ_I es la elasticidad acumulación de capital de la demanda de importaciones, CE es la capacidad económica¹⁹ ($CE = \mu K$; $\mu = 1$) compuesta por la productividad, μ , y del acervo de capital neto, K .

De la cual se desprende que el ingreso de equilibrio ahora depende no sólo de las exportaciones autónomas, sino del acervo neto de capital. Para conocer a detalle si la balanza comercial mejora (por el efecto supermultiplicador de exportaciones y acumulación de capital), empeora o se mantiene igual, los autores parten de que la condición de equilibrio de largo plazo, en donde las exportaciones autónomas igualan a la función de importaciones (véase ecuación 41) y con ello derivar la demanda autónoma de largo plazo dada por:

$$Z^{0lp} = \frac{1}{\alpha} \left[\frac{X^0 + K^{\psi - \psi_I}}{\lambda M_0} \right]^{\frac{1-\phi}{\psi}} \quad \dots(42)$$

Por un lado, si predomina el supermultiplicador de exportaciones, el valor de ϕ en la elasticidad $\frac{1-\phi}{\psi}$ deberá ser menor a 1. Si la elasticidad ϕ es igual o mayor a la unidad, ni las exportaciones ni la acumulación de capital neto afectan la demanda de bienes domésticos. Finalmente, la tasa de crecimiento de largo plazo está determinada por como:

$$g_Y = \frac{x^0 + (\psi - \psi_I) \frac{I}{K}}{\psi} \quad \dots(43)$$

Como en el modelo de Thirlwall (1979), la tasa de crecimiento se determina por la evolución de las exportaciones, x^0 , por la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones, ψ , y ahora también por la tasa de acumulación neta de capital $\left(\frac{I}{K}\right)$. Para determinar si existe un efecto de supermultiplicador de exportaciones y de acumulación de capital, la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones, ψ , debe ser mayor a la unidad y la elasticidad ingreso de la absorción de bienes y servicios $\phi < 1$. A diferencia de

¹⁹ La capacidad económica se define como el nivel de producción deseado dado el acervo neto de capital existente.

McCombie (1985), en este modelo, un aumento de las exportaciones se acompaña de una contracción de la producción de consumo doméstico; pero si predomina el supermultiplicador de capital se producirá un aumento de la producción de bienes de consumo internos, y esto permitirá un aumento de los componentes autónomos de la demanda agregada distintos a exportaciones y disminuye la restricción de balanza de pagos. Finalmente, debemos señalar que en este modelo la productividad se determina vis a vis la acumulación del capital, en la misma línea que se produce con las leyes de Kaldor con una expansión de la manufactura, por lo que no se incorpora el papel de la tasa de innovación; además, el comportamiento de las exportaciones se deriva como un remanente (similar al tratamiento de Clavijo y Ros) de la demanda doméstica.

Recientemente, se han producido una serie de desarrollos del modelo del supermultiplicador desde el enfoque Sraffiano, caracterizado por la relevancia del consumo privado, el efecto acelerador de la inversión, los ajustes de la capacidad productiva de la economía y la distribución del ingreso como determinantes del ritmo de expansión del producto (Freitas & Serrano, 2015). Una extensión a este enfoque lo desarrollan Nomaler et al., (2021) quienes incorporan al análisis de la demanda, el papel del gasto en I+D como elemento semi-endogenizador de la productividad -factor de oferta- que influye en la magnitud a la que se expande el producto. Sin embargo, emergen algunas consideraciones sobre este enfoque: primero, es importante observar que varias de las experiencias de crecimiento recientes recaen en el papel del sector externo, principalmente por las ventajas del comercio y de las derramas tecnológicas, el papel de la especialización y la diversificación productiva y la restricción externa. Segundo, es altamente probable que el gasto en I+D de las empresas esté determinado por las oportunidades de ganancias extraordinarias, como en los desarrollos schumpeterianos recientes. Y tercero, las exportaciones representan el único componente autónomo de la demanda. Por lo anterior, esta investigación se centra en un modelo híbrido en la tradición Thirlwalliana en el cual se asume la hipótesis de restricción externa por balanza de pagos y la innovación tecnológica como el fundamento para relajar la elasticidad ingreso de importaciones y exportaciones.

Como hemos reseñado, se han producido esfuerzos que buscan incorporar los factores de competitividad tecnológica en las funciones exportación e importación. Los avances en

esta materia se dirigen a enfatizar, por un lado, el papel de los factores de competitividad tecnológica, y por el otro, los factores asociados a la capacidad productiva de una economía para hacer frente a la demanda mundial, incorporando elementos de eficiencia Keynesiana y Schumpeteriana dentro de las funciones de exportación e importación, como recientemente lo hacen Romero & McCombie (2018) dentro de la tradición Thirlwalliana. Bajo este contexto, es imperante delinear analíticamente la naturaleza y determinación de la tasa de innovación dentro del sistema económico (enfoque de oferta).

Dada la relevancia del progreso tecnológico como un factor explicativo del crecimiento económico de largo plazo, resulta fundamental para los países tecnológicamente rezagados identificar los canales que les permitan converger a la dinámica presentada por las economías avanzadas. Además, en la literatura teórica y empírica se confiere un papel clave a la formación de capacidades tecnológicas locales (Aghion & Howitt, 1992; Fagerberg et al., 2010; Lucas, 1988; Romer, 1990), ya que éstas constituyen una condición necesaria y suficiente en el proceso de difusión internacional del conocimiento, específicamente en materia de desarrollo de recursos humanos, capacidad de innovación y vinculación tecnológica. En este sentido, se reconoce que el comercio internacional y la IED representan los dos principales canales a través de los cuales las economías, particularmente aquellas fuera de la frontera tecnológica mundial, podrían obtener ganancias en productividad derivadas del acceso a nuevas tecnologías o prácticas productivas/gerenciales vinculadas con la actividad exportadora/importadora o la presencia de empresas transnacionales. En esta línea, Kim (2001, 1997) destaca la acumulación de capacidades tecnológicas, como aquellos medios que sustentan el desarrollo de las habilidades necesarias para asimilar, adaptar o modificar las tecnologías existentes sobre la producción, la ingeniería y el proceso de innovación sustentado en la competitividad en precio y en calidad. Por su parte, Lall (1992) apunta al concepto de capacidades tecnológicas nacionales como un conjunto de inversiones en capital físico y humano, y en el esfuerzo tecnológico propio, además de la adquisición tecnológica foránea a través de la importación de maquinaria e IED²⁰. Con el desarrollo de

²⁰ A nivel firma “el cambio tecnológico se define como un proceso continuo para absorber o crear conocimiento tecnológico, que está determinado parcialmente por insumos externos y por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos, y es evidente que la innovación puede definirse mucho estrechamente a cubrir todos los tipos de investigación y esfuerzo de mejora” (Lall, 1992, p. 166). En tanto que a nivel de capacidades tecnológicas nacionales destacan: a) inversión física (planta y equipo necesario para la existencia de industrias),

estas capacidades, la innovación y su probabilidad se ciñen a dos factores fundamentales: 1) el gasto privado en I+D hecho por el innovador, y 2) el acervo de innovaciones (Aghion & Howitt, 2009). En este sentido, el proceso de innovación puede darse en dos vías: la primera, asociada a la creación nuevas marcas, a soluciones sofisticadas, a la explotación de los conocimientos recientes intensivos en I+D, relacionadas a la innovación del líder tecnológico; y la segunda, como el intento de desarrollar o mejorar productos, procesos o logística, distribución y mercadeo, asociadas con el propio esfuerzo y la adaptación (Fagerberg et al., 2010).

Con base en este debate, la extensión al modelo de crecimiento con restricción de balanza de pagos de Romero y McCombie (2018) incluye los factores de competitividad no-precio como elemento de eficiencia económica y su influencia sobre las funciones de exportaciones e importaciones. Una primera diferencia respecto al trabajo de Fagerberg (1988), es que éstos resaltan el papel de las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones y su relación con los factores tecnológicos y, por lo tanto, la correspondencia que guarda con la tasa de crecimiento compatible con balanza de pagos. El primer paso es la definición de una función de exportaciones e importaciones, como sigue:

$$X = a \left(\frac{EP_f}{P} \right)^\eta \left(\frac{N}{N_f} \right)^\mu C^\sigma Z^\varepsilon \quad \dots(44) \quad M = b \left(\frac{P}{EP_f} \right)^\psi \left(\frac{N_f}{N} \right)^v C^\zeta Y^\pi \quad \dots(45)$$

En donde, X , M , E , P y P_f , se definen como antes; N y N_f son los factores de la competitividad no-precio (tecnológica, $N = O^\omega T^\tau$ donde O se refiera a factores como publicidad entre otros, T como las capacidades tecnológicas, ω y τ son sus respectivas elasticidades), Z y Y representan el ingreso mundial y local, respectivamente y C se refiere a la capacidad productiva²¹, mientras que σ y ζ son las elasticidades-capacidad productiva, μ

b) capital humano (educación formal y capacitación, así como desarrollo de capacidades gerenciales y de competencias tecnológicas), y c) el esfuerzo tecnológico (recursos destinados a las actividades en I+D, patentamiento, etc.) (Lall, 1992, p. 172).

²¹ “Una Proxy Kaldoriana de las restricciones de capacidad: 1. Usando análisis de regresión para estimar la tendencia de la tasa de crecimiento del producto; después, los residuos se usan para construir un índice de lo que puede ser mejor denominado producción sobre completa (excesiva). Esta se mide por los residuos positivos de la regresión, mientras los residuos negativos se consideran igual a cero” (J. Romero & McCombie,

y ν las elasticidad-tecnología, ε y π , las elasticidades ingreso de las exportaciones e importaciones, respectivamente.

De esta manera, al suponer que el comercio internacional se equilibra en el tiempo, y resolviendo el modelo para el producto doméstico, la tasa de crecimiento con restricción de balanza de pagos es:

$$\hat{Y}_{BOP} = \frac{(\mu - \nu)(\hat{N} - \hat{N}_f) - (\sigma + \varsigma)\hat{C} + \varepsilon\hat{Z}}{\pi} \quad \dots(46)$$

Se observa que la \hat{Y}_{BOP} dependerá de la sensibilidad a los factores de competencia no-precio -que permiten la reducción de la brecha tecnológica- y su relación con las elasticidades ingreso, pues su preeminencia subyace cuando, ante cambios en el ingreso (foráneo o local), la demanda por distintos productos variará en función de las preferencias de los consumidores y de la diferenciación de productos, así como de las restricciones asociadas a su capacidad productiva, y no de los precios relativos, porque en el largo plazo se suponen constantes o porque la suma de las elasticidades-precio son iguales a la unidad. Este desarrollo permite reflexionar, por un lado, sobre la ausencia de los precios relativos, que como se indica en otros desarrollos, producen incentivos en los sectores que producen bienes comerciables. Asimismo, las condiciones iniciales parecen no desempeñar un rol sobre la trayectoria hacia la frontera tecnológica.

En suma, este modelo destaca el papel de la innovación en la determinación de los patrones del comercio y la evolución del producto en el largo plazo. Esto concuerda con el enfoque sobre que las mejoras en la calidad de los productos (innovaciones) varían en el tiempo, y aquellos productores con un mayor esfuerzo tecnológico incrementan la probabilidad de obtener beneficios extraordinarios por un mayor poder de mercado, junto a las mejoras de productividad asociadas a la acumulación de capital. Este elemento es central en la dinámica del sector manufacturero de alta y baja tecnología, donde el primero se ciñe a altas elasticidades ingreso y de competitividad no-precio de la demanda. Así, al extender

2018, p. 373). Se asume que el producto potencial es endógeno a la dinámica económica y, por tanto, la oferta actúa como una restricción sobre el crecimiento de las exportaciones más que como un determinante.

estos factores a un modelo de demanda, encontramos una relación que configura un patrón de especialización productiva y comercial con influencia en la trayectoria del crecimiento económico en el largo plazo, donde el papel del supermultiplicador puede relajar la restricción de la balanza de pagos.

En la literatura teórica y empírica reciente persiste un profundo debate sobre la insuficiencia de los modelos de demanda para explicar el mecanismo de la productividad. Si bien los constructos de la demanda agregada extienden las fuentes y los mecanismos que determinan el crecimiento de largo plazo, se advierte que, en países pequeños y abiertos, es indispensable considerar el papel de la tasa de innovación. Como un avance en esta línea, la endogenización de la innovación en el marco del MCRBP abre la posibilidad para explicar el mecanismo detrás de la eficiencia productiva del sector manufacturero. Es en esta tesitura el propósito estará encaminado en establecer un modelo híbrido que incorpore factores de oferta en una versión de demanda, que contribuya a la interpretación del modelo a la causación acumulativa y las interacciones entre las tasas de crecimiento potencial y observada, como lo señalan Setterfield, (2011) y Romero y McCombie (2018). Así, al contemplar la competitividad-precio, pueden conllevar a la relajación de la restricción de balanza de pagos y aumentar la tasa a la que crece el producto en el largo plazo. En esta dinámica el papel de la inversión, el patrón de especialización comercial, la innovación y el progreso tecnológico desempeñan un elemento medular en las aspiraciones de cualquier país para transitar a la frontera tecnológica coligado a la modificación en las elasticidades-ingreso por exportaciones e importaciones.

1.2 Restricción externa y el supermultiplicador: una versión Schumpeteriana

El modelo de crecimiento con restricción de balanza de pagos presenta varias posibles extensiones. La propuesta de esta investigación busca contribuir a esta línea analítica, cimentada en el enfoque del supermultiplicador, el cambio estructural, la diferenciación horizontal/vertical de productos, el tipo de cambio real, y en la endogenización de la tasa de innovación *a là* Aghion y Howitt (2009). Como es sabido, en el MCRBP los factores de competitividad no-precio se encuentran implícitos en las elasticidades ingreso Thirlwall (1979, 2003), lo que dificulta identificar sus efectos sobre la tasa de crecimiento compatible con la balanza de pagos. Asimismo, yace una insuficiencia teórica sobre la determinación de

la productividad, ya que ésta resulta del efecto colateral de la ampliación del sector manufacturero y de las exportaciones, obviando el papel de la innovación y su determinación dentro del mismo sistema. Sin embargo, se reconoce que los cambios estructurales de las economías deben acompañarse con el desarrollo de un sistema nacional de innovación, que permita a los agentes económicos, además de la profundización del esfuerzo tecnológico propio, proveer las capacidades necesarias para absorber los derrames de conocimientos vinculados al comercio y la IED. Naturalmente, la vertiente de la innovación constituye un aspecto medular: primero, con respecto al tema de los patrones de especialización comercial y productiva; segundo, en torno del debate sobre sus efectos dinámicos.

En la base de estas incidencias, la presente investigación contribuye a la discusión de la literatura, por una parte, con el desarrollo (avance) de un modelo híbrido que incorpore la tasa de innovación y su determinación de forma endógena, en el marco de un modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos; por otra parte, que reintroduzca el papel de los precios relativos, su impacto sobre los sectores que exportan y la dinámica sobre la producción agregada. En este sentido, la investigación retoma el cambio estructural y la diferenciación de productos como condiciones para relajar la restricción externa.

En principio, debe acotarse que la tasa de innovación, como en la nueva teoría del crecimiento, se considera un proceso endógeno al sistema económico, a diferencia del planteamiento kaldoriano en el que ésta es un efecto colateral de la expansión de la industria manufacturera. Al respecto, Solow (2018), que ha mantenido críticas sobre la nueva teoría del crecimiento endógeno, reconoce la relevancia de las líneas de investigación de Grossman y Helpman (1991) y Aghion y Howitt (1992) sobre el papel de la acumulación de conocimientos en la determinación del producto de largo plazo. Bajo esta perspectiva, en este estudio se realiza una extensión del modelo del supermultiplicador, mediante la incorporación de una función de innovación.

Analíticamente se asumen dos economías, una en la frontera tecnológica y otra fuera de ella. Considérese que las funciones de exportaciones e importaciones de la economía seguidora vienen dadas por:

$$X = a \left(\frac{EP_f}{P} \right)^\eta \left(\frac{\lambda Q_t^l + (1 - \lambda) Q_{t-1}^s}{Q_t^l} \right)^\rho C^\sigma Z^\varepsilon \quad \dots(47)$$

$$M = b \left(\frac{P}{EP_f} \right)^\psi \left(\frac{Q_t^l}{\lambda Q_t^l + (1 - \lambda) Q_{t-1}^s} \right)^\nu C^\varsigma Y^\pi \quad \dots(48)$$

Donde C , Z y Y representan, respectivamente, la capacidad económica, el ingreso mundial y doméstico; mientras que E , P_f y P constituyen el tipo de cambio nominal, los precios foráneos y locales, correspondientemente. Siendo η , ρ , σ , ε , las elasticidades precio, tecnología, capacidad económica e ingreso de las exportaciones, y ψ , ν , ς , π , las correspondientes a las importaciones. Finalmente, Q_t^l y Q_t^s capturan la productividad en la frontera tecnológica y en la economía seguidora.

La propuesta aquí desarrollada, incorpora los fundamentos de Aghion y Howitt (2009), sobre innovación vertical, se asume que el proceso de innovación de las economías fuera de la frontera tecnológica tiene dos fuentes, una asociada al esfuerzo propio y otra vinculada con los derrames de conocimiento, según indica la siguiente ecuación:

$$Q_t^s = \lambda Q_t^l + (1 - \lambda) Q_{t-1}^s \quad \dots(49)$$

Esta ecuación expresa que la productividad media de la economía seguidora está determinada, primero, por su capacidad de absorción y decodificación para implementar el avance tecnológico generado en la frontera (λQ_t^l), en el sentido de que consiguen la implementación de tecnologías con la misma productividad del líder; segundo, derivado de la acumulación de conocimientos local $[(1 - \lambda) Q_{t-1}^s]$. El parámetro λ es la probabilidad de innovar de una economía (industria o empresa), la cual es una función creciente del gasto en I+D, (R_{it}), ajustado por un objetivo de productividad, Q_{it}^* ; esto es, $\left[\lambda = \varpi \left(\frac{R_{it}}{Q_{it}^*} \right) \right]$ y ($Q_{it}^* = \gamma Q_{t-1}$), con $\gamma > 1$, que conlleva, según Aghion y Howitt (2009), a la aparición de ganancias en productividad.

En un proceso de optimización de largo plazo, la dinámica de la productividad media de un país distanciado de la frontera estará determinada por el esfuerzo tecnológico, los derrames de conocimiento y la probabilidad de innovar²² (capacidad de absorción, capacidad de creación e infraestructura tecnológica), de tal forma que la tasa de crecimiento de la innovación del país seguidor, g_t^s , queda definida como:

$$g_t^s = \lambda \cdot (\bar{\gamma} - 1) \quad \dots(50)$$

De manera equivalente, es posible establecer que la tasa de crecimiento de la productividad del país líder (véase anexo 1.B) estará determinada por:

$$g_t^l = \lambda \cdot (\gamma - 1) \quad \dots(51)$$

En donde λ mide la probabilidad de innovación y $(\bar{\gamma}, \gamma)$ se refieren al tamaño de las innovaciones del país seguidor y del líder²³. De esta forma, como señalan Aghion y Howitt (2009), puede existir un proceso de convergencia cuando la tasa de innovación de los países sea positiva, especialmente para los países debajo de la frontera, ya que la “ventaja del atraso” permite que el tamaño de sus innovaciones ($\bar{\gamma}$) sean mayores, ya sea aprovechando los desarrollos del líder a través de la transferencia de tecnología, o por el desarrollo de sus propias capacidades tecnológicas. Asimismo, como en la ecuación (17), la tasa de crecimiento del parámetro de productividad depende de la frecuencia y del tamaño de las innovaciones. Consecuentemente, se puede establecer una relación circular entre el esfuerzo tecnológico propio y el aprovechamiento de los desarrollos foráneos.

Por lo tanto, la brecha entre el país innovador y el país seguidor está definida por:

²² La condición de arbitraje $\phi'(n_{it})\pi L = 1$, implica el empresario busca maximizar su beneficio por lo que debe escoger el pago que hará respecto a la investigación. De esta forma, esta condición se refiere al incremento de la probabilidad de innovar multiplicada por el valor de una innovación exitosa, de forma que los cambios en los parámetros que incrementan el beneficio producen una disminución del costo marginal que incrementará la intensidad de la investigación.

²³ Para la determinación algebraica de la tasa de crecimiento del país líder véase el Anexo 1.B.

$$\phi_t = \frac{Q_t^s}{Q_t^l} \quad \dots(52)$$

Donde ϕ_t se define como el parámetro de proximidad (convergencia), el cual, en el largo plazo está definido por:

$$\phi_t = \lambda + \frac{1 - \lambda}{1 + g_t^l} \phi_{t-1} \quad \dots(53)$$

De esta forma, la convergencia condicional entre el país seguidor y el líder estará en función de cómo el país seguidor puede aprovechar tanto su propio esfuerzo tecnológico, como las derramas tecnológicas, comerciales y de flujos de capital. Este proceso es endógeno porque está en función de las empresas y los recursos que destinan a las actividades en I+D o a partir de la imitación tecnológica. En consecuencia, las acciones innovadoras continuas incrementan la productividad y por ende el producto (H. Landa, 2019).

En cuanto al papel de la inclusión del TCR, en esta tradición de los modelos de demanda agregada, se excluye en el análisis de largo plazo, ya que se consideran constantes y sin influencia sobre las funciones de exportaciones e importaciones. Sin embargo, en la literatura sobre este tópico, el TCR toma importancia debido a que éste se instaure como un mecanismo de competitividad de las economías en desarrollo. Por un lado, las ventajas se asocian al sector productor de bienes de exportación, con incentivos por rentabilidad (ganancias extraordinarias) y de menores costos relativos, inducen el desarrollo de productos diferenciados con mejoras de calidad (innovaciones), la diversificación y el cambio estructural, además de un mayor aprovechamiento de las externalidades asociadas a los flujos de IED y al aprender-haciendo a nivel de empresa o industria. Asimismo, éste se expone como una “condición facilitadora” que requiere de la movilización de ahorros domésticos, estabilidad para la inversión foránea y del desarrollo de capacidades de asimilación tecnológica (Clavijo & Ros, 2015; Eichengreen, 2007; Lavoie, 2014; Porcile & Yajima, 2019; Rodrik, 2008). Por otro lado, las desventajas de un TCR no competitivo destacan el

déficit comercial, las rentas monetarias y un crecimiento desbalanceado entre los sectores de exportables y los no exportables (Eichengreen, 2007; C. Ibarra, 2015; Razmi, 2016).

En cuanto a la capacidad económica, se plantea como una variable que se asocia con diferentes potenciales productivos que permiten el aprovechamiento de las derramas tecnológicas y comerciales, además de la propia dinámica productiva. De esta manera, la dinámica de acumulación del capital será:

$$c = i - k \quad \dots(54)$$

En donde i y k representan las nuevas inversiones y el acervo de capital, respectivamente. A partir de la inclusión de estas variables, las funciones de exportaciones e importaciones estarán determinadas no solo por las variaciones del ingreso (interno y externo), sino también por los precios relativos, la brecha tecnológica y la capacidad productiva. Esta proposición está encaminada a atender endógenamente (y no nominalmente) el problema asociado con el rezago tecnológico y los factores ligados a él, para la obtención de rendimientos crecientes a escala que permitan relajar las restricciones asociadas al comercio internacional (elasticidades ingreso). Por lo tanto, un país por debajo de la frontera tecnológica mundial, en la medida que incremente su esfuerzo tecnológico podría converger rápidamente a la frontera si la tecnología fuera no excluible (Barro & Sala-i-Martin, 2009).

Por lo anterior, la solución dinámica para el producto emana del comportamiento de las ecuaciones 47 y 48, en las que, además de los factores tradicionales, se incorpora el papel de los precios relativos, la competitividad tecnológica y la capacidad productiva. Se infiere que la conjunción de los enfoques, como se advirtió al inicio de este apartado, produce una interdependencia y endogenización entre las fuentes inmediatas y fundamentales, en el marco del enfoque de demanda agregada sobre el crecimiento del producto de largo plazo. En esta línea argumentativa, será factible conducir un proceso de especialización productiva hacia aquellos sectores de alta productividad e influir en la modificación de las elasticidades ingreso de la demanda impulsado por la tasa de innovación.

Asumiendo que tanto la oferta de exportaciones del país seguidor depende de su capacidad exportadora (por su capacidad productiva y sus capacidades tecnológicas y de acumulación de capital), su crecimiento estará determinado por la demanda de exportaciones:

$$x = \eta(e + p_f - p) + \varrho(g_t^s + g_t^l) + \varepsilon z_t + \sigma(i - k) \quad \dots(55)$$

Por el lado de la demanda de importaciones:

$$m = \psi(p - p_f - e) + v(g_t^l + g_t^s) + \pi y_t - \zeta(i - k) \quad \dots(56)$$

De esta forma, la demanda de importaciones del país seguidor se relaciona de manera inversa con el tipo de cambio real, y con la distancia entre el país líder en tecnología: entre más lejos se encuentre de éste, mayor demanda, así como mayor cuanto más crezca el ingreso nacional. Bajo este esquema, se pondera una condición de equilibrio de balanza comercial, con ausencia de flujos de capital, como sigue:

$$X + P = M + P_f + E \quad \dots(57)$$

Resolviendo el problema de optimización (ver anexo 1.A), la tasa de crecimiento compatible con el equilibrio de balanza de pagos²⁴ queda definida por:

$$\hat{y}_{bp} = \frac{\tau e^r + \varphi[(\lambda \cdot (\bar{\gamma} - 1)) - g_t^l] + \omega c + \varepsilon z}{\pi} \quad \dots(58)$$

Por lo tanto, con base en la ecuación (58), la tasa de crecimiento del producto en el largo plazo (compatible con sector externo) está determinada directamente por las tasas de crecimiento del tipo de cambio real e^r , de las tasas de innovación del país líder y seguidor,

²⁴ Donde tenemos que $\tau = \eta + \varphi - 1$; $\varphi = (\varrho - v)$; $\omega = \sigma - \zeta$; $e^r = e + p_f - p$; y las tasas de crecimiento del líder y el seguidor son $g_{tl} = \lambda(\gamma - 1)$; $g_{st} = \lambda(\bar{\gamma} - 1)$, respectivamente y la tasa de acumulación de capital $c = i - k$.

g_t^l , g_t^s , la capacidad productiva instalada c , y la de ingreso mundial z , e inversamente por la elasticidad-ingreso de las importaciones π . Por consiguiente, en la literatura se reconoce que un factor preponderante de la competitividad en economías semi-industrializadas, como México, es el tipo de cambio, el cual artificialmente impulsa significativamente el volumen de exportación, además de establecer un proceso de deflación salarial y la atracción de mayores flujos IED (plataformas de exportación). En el mismo sentido, el papel de la acumulación de capacidad económica tiene un impacto positivo a través del desarrollo de mejoras constantes en la calidad de los productos. De ahí que la acumulación en capital de conocimientos permita un aumento del capital físico (Grossman & Helpman, 1991).

Conclusión

A lo largo de este capítulo se presentó la revisión de varios modelos de crecimiento desde la perspectiva agregada de la oferta y la demanda. Ambas posturas discrepan sobre las fuentes que conducen y determinan la tasa de crecimiento de las economías en el largo plazo. Asimismo, hacia el interior de éstas, no existe consenso sobre qué factores influyen determinantemente sobre dicha tasa. De la misma forma, se reconoce el hecho del poco avance sobre la forma en que tanto factores de oferta como de demanda puedan incorporarse en un modelo híbrido que capture la complejidad detrás del fenómeno del crecimiento.

En los sistemas por el lado de la oferta se destaca el rol de la acumulación de capital físico y humano, así como del progreso tecnológico. Respecto a este último elemento, los modelos de primera generación (Solow-Swan) y los de segunda (Aghion & Howitt, 2009; Grossman & Helpman, 1991; Lucas, 1988; Romer, 1990), coinciden en su relevancia pero discrepan en torno a cómo se determina en el sistema económico. Los primeros presentan una debilidad innata sobre el progreso tecnológico al destacar su trascendencia y no contar con una exposición respecto a su construcción y dinámica al interior del sistema. Por su parte, los modelos de segunda generación avanzaron en la reparación de ésta, planteando que el progreso tecnológico se produce a través de diversas fuentes como la acumulación de capital humano especializado, los incrementos en el gasto destinado a I+D, por las mejoras en calidad o variedad en la producción de bienes, y de ahí que se vuelve endógeno. Asimismo, en algunos de estos modelos aparecen fuentes fundamentales como el comercio

internacional, que desempeña un papel fundamental en el proceso de crecimiento. Sin embargo, se señaló que este enfoque soslaya factores de la demanda agregada como el consumo, la inversión o la distribución del ingreso, elementos que pueden establecer condiciones que modifican la trayectoria del crecimiento económico.

Por el lado de los modelos de demanda agregada y su relación con el crecimiento de largo plazo, se revisaron dos enfoques: el de la demanda externa y el de la inversión. Para los modelos de demanda externa, son el ingreso mundial y los valores asociados a las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones los que producen la senda de expansión económica (McCombie, 1985; Perrotini & Vázquez, 2018; Thirlwall, 2003). Por lo tanto, incrementar la tasa de crecimiento de forma sostenible exige modificar las elasticidades ingreso para evitar las restricciones de balanza de pagos, de otra forma, los desequilibrios producidos conllevarían un proceso de ajuste de la demanda y del producto. Las principales extensiones se basan en la idea del supermultiplicador de exportaciones o de acumulación de capital, en tanto que algunas vertientes destacan el papel de las brechas tecnológicas entre países, determinadas por los factores asociados a las capacidades económicas. Sin embargo, un elemento común en estas ramificaciones es la ausencia de un mecanismo que describa el proceso de innovación de forma endógena.

Por su parte, en los modelos determinados por la inversión como el de Clavijo & Ros (2015), se reconoce la existencia de la restricción externa, sin embargo, ésta es consecuencia del patrón de especialización; así, destaca la relevancia de establecer el mecanismo del proceso productivo y sus efectos sobre la distribución del ingreso (entre ganancias y salarios). En consecuencia, la estructura productiva tiene mayor influencia sobre los cambios en los valores de las elasticidades. Otra diferencia sustancial respecto al MCRBP y sus extensiones, se refiere al papel del tipo de cambio real. Para la tradición Thirlwalliana los precios relativos son constantes en el largo plazo y no desempeñan ningún rol sobre la tasa de crecimiento de la economía; para el enfoque de la inversión, cumple un rol fundamental en la promoción de actividades productivas de carácter exportador, asociado a ganancias derivadas de la competitividad. Finalmente, en los dos tipos de sistemas surge una limitante respecto a la determinación del progreso tecnológico: en ambos casos es un efecto causal, producido por la expansión del sector manufacturero, o por la acumulación de capital.

A partir de esta reflexión y de los avances formulados en ambos campos, esta propuesta se fundamenta en el reconocimiento del MCRBP, junto a los avances sobre la endogenización del proceso de formación de la tasa de innovación. Primeramente, se reafirma que en ambos enfoques hay coincidencia respecto al papel que desempeña el comercio internacional y su influencia sobre el crecimiento de largo plazo. Conjuntamente, se admite que los factores de competitividad tecnológica son centrales en las aspiraciones, no solo de mayores tasas de crecimiento, sino del proceso de transformación productiva, que permiten desarrollar capacidades para aprovechar las derramas derivadas del comercio, los flujos de capital y el desarrollo tecnológico. De igual forma, se incorpora el elemento de la competitividad-precio como un factor relevante sobre las ganancias de los sectores exportadores de los países pequeños y abiertos. Estos tópicos, en forma conjunta, conllevan al proceso de modificación de las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones y, por consecuencia, con la especialización productiva sustentada en una diferenciación de productos (vertical y horizontal), factores clave para el relajamiento de la restricción externa.

Capítulo 2. Supermultiplicador, innovación y tipo de cambio: una síntesis de la literatura empírica

Introducción

El presente capítulo presenta los resultados de investigaciones de carácter empírico relacionados con los factores en los que se sustenta la propuesta de un modelo híbrido. Primeramente, es importante señalar que los resultados asociados a la evidencia empírica presentada, tiende a ser más homogénea en el tópico de la restricción externa y en el de innovación, siendo más controversial respecto al papel del tipo de cambio real dentro del marco del MCRBP.

Respecto a la literatura empírica de la restricción externa, los principales resultados se encaminan a establecer la tasa de crecimiento como endógena, así como el papel que desempeña la estructura productiva en distintos sectores económicos que se asocian a las elasticidades ingreso, así como la acumulación de capital y el cambio estructural . Por su parte, el tema de la innovación se relaciona con diferentes factores, entre los que se destacan las derramas tecnológicas asociadas a la apertura comercial, a la IED y su impacto en la conformación de la estructura productiva de los países receptores a través de su interacción con los sectores económicos, especialmente el sector manufacturero; además, se destaca los estudios que buscan comprobar la relación de causalidad entre la innovación (con variables diversas) y el crecimiento económico, así como aquella encaminada a resaltar el desarrollo de las capacidades de absorción, la promoción del esfuerzo tecnológico propio impulsado por el sector privado, la formación e inclusión de capital humano altamente calificado. De esta forma, la literatura revisada analiza el proceso de innovación vis a vis el crecimiento económico a través de factores como el esfuerzo tecnológico propio, el impulso de la competencia entre las empresas y sus canales de financiamiento, la mejora del marco institucional, la acumulación de capital humano especializado y las derramas tecnológicas asociadas a la IED y a la apertura comercial (Diallo & Koch, 2018; Guloglu & Tekin, 2012; Guzmán et al., 2018; Hafner, 2014; Inekwe, 2015; H. Landa, 2019; Li & Wang, 2018; Liang, 2017; Maradana et al., 2017; Mühlen & Escobar, 2020; Petrovic & Nikolic, 2018; Roquez-Diaz & Escot, 2018). En cuanto a la inclusión del tipo de cambio real en los modelos de crecimiento con restricción externa, la literatura tiende a ser heterogénea, ya que en el largo

plazo la teoría sostiene que éste es constante; sin embargo, para el corto plazo los resultados pueden ser distintos y se relacionan con los efectos competitividad y mejoras en las exportaciones a través de la rentabilidad y estímulo al sector de bienes comerciables, así como la mejora del balance comercial que de esto se deriva (Bagnai et al., 2015; Darku, 2019; C. A. Ibarra & Ros, 2019; Panshak et al., 2019; Soukiazis et al., 2014). La evidencia empírica revisada presenta algunas limitantes -como en la literatura teórica- en lo que se refiere a la conjunción de los enfoques de oferta y demanda, además de las dificultades de medición y metodológicas (incompatibilidad conceptual y de operacionalización). Esto justifica la propuesta aquí presentada del modelo híbrido, al incorporar endógenamente el papel de la innovación y la forma en que, en un modelo con restricción externa y acumulación de capital, se producen modificaciones a la especialización productiva y se obtienen ganancias asociadas a la misma innovación impulsadas por las derramas tecnológicas y de flujos de capital.

Para efectos de este capítulo, la estructura obedece a la preeminencia de los temas de nuestra propuesta. Así, la primera sección examina la literatura empírica sobre la restricción externa al crecimiento; la segunda atañe al tema de la innovación y, finalmente, la tercera expone evidencia sobre el papel del tipo de cambio real en el marco del MCRBP.

2.1 La restricción externa como determinante del crecimiento

Dávila-Fernández & Sordi (2019), utilizan un panel cointegrado, para analizar 19 países miembros de la OCDE, en el periodo 1950-2014. Estudian la relación entre acumulación de capital, capacidad exportadora y crecimiento económico en un MCRBP. Sostienen que las exportaciones responden a la acumulación de capital -que es función de la tasa de ganancia-, así como a la demanda mundial. De esta forma, el acervo de capital refleja un aumento de la infraestructura productiva, que permite el aumento de la producción de bienes de exportación. Sus resultados indican la existencia de cointegración entre las exportaciones con la acumulación de capital y el crecimiento de la demanda externa: un aumento de 100 dólares en el acervo de capital produce un aumento de entre 3.5 y 4.1 dólares en las exportaciones, mientras que un aumento igual en la demanda externa produce un aumento de 0.13-0.28 dólares. La relevancia del acervo de capital se asocia a mejoras en la productividad laboral derivado del aprender-haciendo y de las economías de escala, de ahí que la recomendación sea producir un cambio estructural orientado a una mayor acumulación en el sector

exportador y un aumento de la diversificación productiva, así como en la complejidad de los bienes comerciables.

En un trabajo reciente, Felipe et al. (2019) analizan si Indonesia enfrenta una restricción al crecimiento por balanza de pagos. Los autores buscan identificar las causas de la caída de la tasa de crecimiento de este país a partir de la década de los 90, después de experimentar altas tasas de crecimiento. Usando un modelo con variaciones de momentos, para el periodo 1982-2014 usando la tendencia tasa de crecimiento del producto, de la elasticidad ingreso de las exportaciones y de importaciones, encontrando que la tasa de crecimiento del producto compatible con balanza de pagos se redujo debido a una caída en la elasticidad ingreso de exportaciones y un aumento en la de importaciones. Como factores de este resultado identifican la pérdida de eficiencia, con los rezagos en la manufactura, la formación bruta de capital, con la apertura de la cuenta corriente y con la complejidad económica. Sus resultados sugieren que Indonesia enfrenta restricciones por el lado de la demanda y de la producción y estructura comercial.

Mhlongo & Nell (2019) analizan el comportamiento de la economía sudafricana en el marco del MCRBP, identificando distintas transiciones de crecimiento²⁵ en el periodo 1960-2017. A partir de Bai y Perron (1998; 2003), reconocen 2 cambios estructurales (1976 y 2003), y analiza el modelo en 3 subperiodos (1960-1976, 1977-2003 y 2004-2017). Los resultados sugieren que en el periodo 1960-2017, el modelo subestima la tasa de crecimiento debido a que no se distinguen los diferentes regímenes. Para el subperiodo 1977-2003, el crecimiento estuvo restringido por el crecimiento del ingreso mundial, como marca el modelo. Sin embargo, en los subperiodos 1960-1976 y 2004-2017, la tasa estimada fue menor a la observada, debido a que estas transiciones de crecimiento se basaron en la entrada de capitales y en los términos de intercambio, relajando la restricción externa. Estos resultados apuntan a que tal se asocia con insostenibilidad en el crecimiento en función de la volatilidad de éstos, ya que este crecimiento ha producido un deterioro del déficit comercial. Finalmente, la evidencia presentada apoya la comprobación del MCRBP incluyendo el cambio estructural, así como la inclusión del tipo de cambio real en el corto plazo, importante para

²⁵ Una transición de crecimiento se refiere a que, a diferencia de los países desarrollados, los países en desarrollo presentan cambios sobre sus tasas de crecimiento que conducen a diferentes trayectorias y que no pueden explicarse en los análisis panel sobre regresiones de crecimiento.

iniciar la transición, pero soportado por políticas de oferta y demanda para que el crecimiento sea sostenible.

Perrotini & Vázquez (2018) presentan una extensión del modelo del supermultiplicador con acumulación de capital. Analizan la relación entre el incremento de las exportaciones y de la acumulación de capital y su impacto en la tasa de crecimiento de Argentina, Brasil, Colombia, México y Venezuela, Usando un modelo de datos panel no balanceado y un modelo de efectos fijos, buscan estimar las elasticidades de la acumulación del capital y las de las exportaciones respecto al producto en el periodo de 1951-2015. Dividen el periodo en dos, el primer periodo de sustitución de importaciones y el otro es el periodo de liberalización económica. Los resultados que obtienen indican que la elasticidad del producto respecto a la acumulación es menor que uno mientras que la de las exportaciones es casi cero, por lo que confirman que existe una mayor relación entre el incremento de la acumulación de capital y el crecimiento, que el de las exportaciones y el crecimiento, extendiéndose para todo el periodo de análisis y para cada uno de los subperiodos. La conclusión es que el supermultiplicador, principalmente con la acumulación de capital se vuelve fundamental, con el supermultiplicador de Hicks, en las economías pequeñas y abiertas.

En una versión extendida del MCRBP que incluye factores tecnológicos y de capacidad económica, Romero & McCombie (2018) analizan su efecto en el crecimiento económico de largo plazo. Consideran 7 países (Austria, Dinamarca, Finlandia, Alemania, Holanda, España y el Reino Unido), y 13 industrias²⁶, para el periodo 1984-2006. Usando el método de momentos generalizados, estiman el modelo extendido, la versión multisectorial y la extendida a nivel multisectorial. A nivel industrial, las exportaciones responden positivamente a la productividad, y las restricciones de capacidad y los precios relativos no son importantes; para las importaciones, los precios relativos ni la capacidad económica son significativos, y las productividades relativas conducen a que la magnitud de su elasticidad ingreso decrezca. A nivel tecnológico, los factores de competitividad-no-precio son más importantes para los de alta tecnología -debido al crecimiento más rápido de la demanda de

²⁶ Baja tecnología: alimentos, textiles, madera, papel, otras manufacturas, agricultura y minería; media tecnología: plásticos, minerales y metales; media-alta tecnología maquinaria y transporte; alta tecnología: eléctrica.

esos bienes-, y menos para los de baja tecnología -derivado de las dificultades de diferenciación de productos. Finalmente, las diferencias entre las tasas de crecimiento observadas y las tasas de crecimiento estimadas en las versiones extendida y multisectorial tienen un mejor ajuste (0.34 y 0.73%, respectivamente), mientras que en el modelo extendido multisectorial ésta se incrementa (1.16%). Sus resultados respaldan la introducción de factores de competitividad no-precio, ya que las elasticidades ingreso de la demanda capturan estos efectos a través de la productividad y modifica sus magnitudes.

Por su parte, de la Rosa et al., (2018) analizan el porqué del escaso crecimiento de la economía mexicana a pesar de su éxito exportador. A partir del modelo crecimiento con restricción de balanza de pagos, estiman la contribución de las exportaciones manufactureras en el crecimiento económico entre 1993 y 2015, así como el papel de la acumulación de capital en el contexto de la apertura comercial. El principal resultado de su trabajo señala que la contribución de las exportaciones manufactureras al crecimiento económico oscila entre -1 y 2%. Asimismo, destacan que el crecimiento de la economía se encuentra restringido efectivamente por la balanza de pagos, ya que el aumento de la elasticidad ingreso de las importaciones acompaña el aumento de las exportaciones. Este mismo fenómeno se agrava por la concentración de las exportaciones manufactureras en algunas industrias. Asimismo, señalan que un factor que ha limitado la expansión de la economía se encuentra en la baja acumulación de capital y en el aprovechamiento de la infraestructura por parte de la IED que evita la expansión en la formación de capital.

Para comprobar la hipótesis de Thirlwall, Lanzafame (2014) usa un modelo autorregresivo de rezagos distribuidos y de medias agrupadas, para 22 países de la OCDE, en el periodo 1960-2010. Busca comprobar que la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos se iguala a la tasa natural de crecimiento del producto y le permite explorar la causalidad entre las tasas. Los resultados obtenidos conducen a no rechazar la hipótesis de que la tasa de crecimiento restringida por la balanza de pagos determina la tasa natural; la evidencia también sugiere que hay una sola dirección de causalidad que va de la tasa restringida por balanza de pagos a la tasa natural, por lo que concluye que en el largo plazo la tasa natural está determinada por el lado de la demanda.

Molerés & Perrotini (2013) estudian la relación entre la tasa natural de crecimiento de Harrod y de los cambios en la demanda agregada para las economías del TLC. Con el objetivo de determinar si la primera se determina de forma endógena, utilizan la adaptación de Thirlwall de la ley Okun, que indica la respuesta de la tasa de desempleo ante cambios en la producción y a su vez sobre la tasa natural. Utilizando la metodología de regresión recursiva para México, Canadá y Estados Unidos en el periodo 1971-2011, buscan determinar la elasticidad de la tasa natural a la tasa de desempleo en periodos asociados a aceleración y desaceleración de la demanda. Entre sus principales resultados, encuentran que la economía mexicana evidencia mayores diferencias en su tasa natural de crecimiento en función de si el periodo es de crecimiento o de decrecimiento, esto debido a que la tasa de desempleo es mayor. En consecuencia, las variaciones de la tasa natural son mayores en la economía mexicana respecto a sus socios comerciales. Asimismo, esto implica que en momentos de expansión de la tasa observada, junto a elevadas reservas de empleo en la economía mexicana, conduce a un incremento de la fuerza de trabajo y de la productividad. En este sentido, una tasa de crecimiento baja conduce al estancamiento y mayor desempleo.

(Dray & Thirlwall, 2011) analizan 10 economías asiáticas en el periodo 1982-2005, para determinar si la tasa natural de crecimiento es endógena. Utilizando la metodología de mínimos cuadrados, tratan de identificar las variaciones que presenta la oferta de trabajo y el crecimiento de la productividad por cambios en la demanda, a través de 3 especificaciones: Primero, calculan la ecuación de Okun; segundo, para evitar los sesgos de la ecuación anterior, consideran a la tasa natural como aquella que es consistente con ningún cambio en el porcentaje de desempleo; tercero, reestiman la tasa natural identificando aquellos periodos de auge en donde la tasa observada está por encima de la tasa natural. Los resultados del primer ejercicio indican que, en Singapur, Hong Kong, Corea del Sur, Taiwán, China y Tailandia, existe una relación entre crecimiento del producto y variaciones en el desempleo; para la segunda especificación, también se valida, excepto en Japón y Filipinas; la última, que incluye periodos de auge, encuentran que, para todos los países, excepto Filipinas, los coeficientes son significativos. La tasa natural es endógena y la tasa observada puede estar por encima de esta dependiendo del tipo de fuente de demanda que la impulse (consumo, inversión o exportaciones).

En un análisis de la endogeneidad de la tasa natural de crecimiento a nivel regional, Lanzafame (2010) analiza el caso de las 20 regiones italianas entre 1977 y 2003, para determinar si la tasa de crecimiento observada produce efectos sobre la tasa natural. Utilizando las técnicas de efectos fijos y de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR, por sus siglas en inglés) que permiten complementar sus resultados, utilizan la adaptación de Thirlwall a la ley de Okun, para encontrar, primero la tasa natural y posteriormente observar, mediante una variable dummy los efectos que se producen en momentos de aceleración/desaceleración de la tasa observada vis a vis la tasa natural. Sus resultados, en ambas técnicas, encuentran evidencia de la endogeneidad de la tasa natural y calculan que la elasticidad se ubica entre 3 y 3.7 puntos porcentuales cuando la tasa observada es mayor a la natural.

Vogel (2009) realiza una crítica a la Nueva teoría del crecimiento endógeno por las fuentes que explican su dinámica, señalando que se olvida la interdependencia entre la tasa natural y la tasa observada de crecimiento. Retomando el enfoque de Kaldor-Verdoorn establece que la endogeneidad se determina por el auge económico a través del incremento de la fuerza de trabajo y por el aumento de su productividad procedente de la reasignación hacia actividades industriales. Considerando 11 países latinoamericanos en el periodo 1983-2003, a través del método de regresiones aparentemente no relacionadas (SUR, por sus siglas en inglés) estima una ecuación para la endogeneidad de la tasa natural que incluye una variable dummy en periodos de auge. Sus resultados indican que la tasa natural de crecimiento responde de forma fuerte y positiva a altas tasas de crecimiento observadas que se determinan por el incremento de la demanda durante el auge, asimismo, pueden causar un proceso de crecimiento acumulativo a través de más inversión y crecimiento alto de la productividad mostrarán mayor impacto, cuando más bajo sea el nivel de productividad.

Gouvea & Lima (2010) estudian cómo los cambios en la composición sectorial de las exportaciones e importaciones afectan la restricción externa. A través de una extensión al modelo de Thirlwall (1979) de carácter multisectorial, analizan a Argentina, Brasil, Colombia y México y a Corea del Sur, Malasia, Filipinas y Singapur, para el periodo 1962-2006, agrupando a nivel sectorial por nivel de intensidad tecnológica (productos primarios, manufacturas basadas en recursos naturales, manufacturas de baja tecnología, manufacturas

de media tecnología, manufactura de alta tecnología y otras). En el cálculo de la función de importaciones y exportaciones destacan que el crecimiento del ingreso es significativo en todos los países; mientras que el tipo de cambio real lo es para Brasil, México, Argentina, Filipinas y Singapur en algunas importaciones, y para Argentina, México y Malasia, respecto a algunas exportaciones. Al calcular las elasticidades ingreso para los sectores industriales, encuentran que elasticidad ingreso de exportaciones es mayor en los de alta intensidad; mientras que la magnitud en la elasticidad ingreso por importaciones las diferencias entre sectores tienden a ser menores. Finalmente, el ajuste del modelo de Thirlwall por país arroja buenos resultados respecto a la igualdad entre la tasa calculada y la observada (excepto para Corea del Sur), dando como resultado que la ley extendida a multisectores se mantiene en todos los países y que el cambio estructural importa para la trayectoria del crecimiento de largo plazo.

En una extensión del modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos con cambio estructural, Cimoli et al. (2010) comparan 8 economías latinoamericanas (Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, México, Perú y Uruguay) frente a economías desarrolladas y asiáticas, para el periodo 1960-2004. Analizan el papel de las elasticidades ingreso de la demanda de importaciones y exportaciones y su relación con el lento crecimiento económico de la región. Sus resultados indican que, desde la liberalización comercial y financiera, la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones se elevó, mientras que no ocurrió lo mismo con la elasticidad demanda de las exportaciones. Señalan que este resultado se debe a que no se desarrolló eficiencia Schumpeteriana (innovación) ni Keynesiana (aumento de la demanda agregada) en las economías latinoamericanas. Los autores indican que se requiere una política que impulse el cambio estructural acompañada de políticas macroeconómicas - industrial y tecnológica- que permita la convergencia de las estructuras productivas de estas economías.

Caballero & López (2013) usando un modelo VAR y un modelo de corrección de errores, para 1998.1 a 2010.4, buscan explicar el lento crecimiento del producto en México como una función de la participación de los salarios en el valor agregado, el producto externo, la liquidez de la economía, la tasa de interés, los impuestos y del gasto del gobierno. Encuentran una relación estable de largo plazo entre el producto nacional y el producto

externo y las exportaciones; a la participación de los salarios y consumo de los trabajadores; al gasto del gobierno, al relajamiento de la política monetaria y mayor acceso al crédito, que estimulan la demanda agregada. Retomando a Kalecki, señalan que el largo plazo no es más que una cadena de situaciones del corto plazo y por tanto las caídas de la demanda desvían la trayectoria de largo plazo, lo que vuelve endógena las condiciones de oferta.

De manera general, esta literatura revalida el carácter endógeno en la determinación del producto de largo plazo, con base en la demanda agregada y destacando como principal limitante la restricción externa. Estos estudios presentan tres características: la primera, la evidencia reafirma el carácter determinante de las exportaciones sobre la tasa a la que se expande el producto en el largo plazo; segundo, a nivel teórico, el modelo de Thirlwall se extiende con la incorporación de la acumulación de capital y los precios relativos, principalmente en las economías menos desarrolladas por su influencia sobre la diversificación productiva, la presencia de economías de escala y las mejoras en la productividad, estableciendo un vínculo entre estos y la modificación de las elasticidades ingreso; tercero, recientemente las ramificaciones en esta literatura suman factores de competitividad no-precio para explicar las diferencias tecnológicas entre países, sin embargo, prevalece una insuficiencia teórica que explique el mecanismo entre la tasa de innovación y el desarrollo de la productividad a nivel sectorial.

En síntesis, aunque se destaca el papel central de la demanda como motor del crecimiento en economías en desarrollo, un potencial avance se asocia al relajamiento de los fundamentos teóricos del modelo de Thirlwall. Por un lado, la acumulación de capital y de los precios relativos deben ser reevaluados teórica y empíricamente; por el otro, desde la perspectiva de la oferta, es indispensable la incorporación de la competitividad no-precio, principalmente para subsanar la insuficiencia en la determinación del mecanismo entre la tasa de innovación sobre la productividad.

2.2 Innovación y crecimiento económico

Respecto a si la IED produjo un cambio estructural (CE) en la economía mexicana, Mühlen & Escobar (2020) confirman esta relación. Señalan que el vínculo se produce por las empresas multinacionales, los sectores en los que se instalan (primario, industrial y servicios)

y la reasignación de empleo que produce. A través de un modelo de datos panel a nivel estatal, para el periodo (2009-2016) buscan CE a través de las variaciones del personal ocupado (por nivel educativo) entre sectores y por el valor agregado por trabajador. Asimismo, incluyen variables de control como el PIB per cápita estatal, la participación de la IED/PIB, la participación del sector agrícola a PIB y la migración neta nacional e internacional. Encuentran un CE negativo, producido por la caída de la productividad multifactorial y una ineficiente reasignación de trabajo entre sectores. Además, la única variable de control significativa es la IED/PIB rezagada 4 periodos, debido al tiempo de maduración y adaptación que ésta demanda. Igualmente, los cambios de estructura se producen en el sector industrial y no existe una relación clara en la reasignación de trabajadores por nivel educativo hacia las multinacionales. De esta forma, concluyen, que el cambio estructural ha sido reductor de crecimiento.

Landa (2019) analiza los efectos de las derramas tecnológicas de la apertura comercial y la IED sobre la PTF de la manufactura mexicana. Utilizando un modelo panel autorregresivo con rezagos distribuidos para el periodo 1999-2012, considera 14 subsectores industriales para lo que calcula los efectos de las derramas de importaciones y exportaciones ajustado por el esfuerzo tecnológico del socio comercial; mientras que las derramas de IED se obtienen por la relación del acervo de IED respecto al acervo de capital de cada industria, ajustado por el capital tecnológico de la industria de Estados Unidos. Los resultados indican efectos mixtos de las derramas sobre la PTF: de manera general, los sectores de baja intensidad tecnológica muestran una PTF negativa, contrario a los de alta intensidad. En los sectores dinámicos las exportaciones mejoran la eficiencia y aumentan la productividad industrial, aprovechando a las empresas transnacionales y su cercanía con la frontera tecnológica. En tanto que las importaciones tienen efectos negativos a nivel industrial y positivos en los subsectores de baja tecnología. En tanto que la IED produce efectos negativos, condicionados por la madurez de los proyectos emprendidos. Finalmente, resalta el papel de la formación de capacidades tecnológicas para la difusión del conocimiento, y señala que la profundización del comercio ha producido mejoras en el proceso de aprendizaje.

Para analizar la relación de causalidad entre apertura comercial y el crecimiento económico, Roquez-Diaz & Escot (2018) examinan 18 países de América Latina entre 1990 y 2013. Estudian cómo, por un lado, el acceso a tecnologías, las derramas tecnológicas, el acceso a nuevos mercados y la mayor competencia para fomentar la innovación, y por otro, la calidad de las instituciones locales, facilitan políticas de comercio y de inversión que estimulan la productividad. Los resultados son mixtos: para México y Honduras, la causalidad es bidireccional (de apertura a crecimiento y viceversa); para Perú, Chile, Nicaragua y Uruguay, la relación va de la apertura comercial al crecimiento económico; Colombia, Guatemala, Costa Rica y República Dominicana enfrentan una relación que va del crecimiento a la apertura comercial; finalmente, 8 países estudiados no hay relación de causalidad. La conclusión de los autores es que estos resultados se deben a la heterogeneidad de los países y a la intensidad con la que llevaron su proceso de apertura comercial.

En otro estudio para China, Liang (2017) estudia el impacto del IED, mediante el fenómeno de las externalidades tecnológicas, sobre la productividad total de factores (PTF), busca identificar cómo la IED impacta, a través del vínculo industrial, las capacidades de las empresas domésticas, propiedad o copropiedad de empresas a donde se destina IED y la localización geográfica, sobre la productividad. Usando modelo panel con datos censales, analiza el caso de China. Encuentra que, respecto al vínculo industrial, los efectos de la IED varían en función de si la empresa se encuentra a la vanguardia o con rezago tecnológico. Otro elemento central es la capacidad de las empresas para adoptar las tecnologías, los resultados señalan que a mayor gasto en I+D en empresas nacionales asimilarán mejor las tecnologías, especialmente en empresas con capacidades tecnológicas avanzadas; de la misma forma, las derramas tecnológicas IED son mayores en empresas de propiedad conjunta pues los efectos son mayores por la adopción de una tecnología más avanzada; finalmente, los efectos serán menores a mayor distancia geográfica, ya que se asocia a altos costos y a una menor productividad.

Hafner (2014) estudia el impacto de la difusión tecnológica y la integración económica a través de los canales como el patentamiento, el comercio e IED. Utiliza series temporales y un modelo OLS dinámico, que incluye a Grecia, Irlanda, España y Portugal dentro de la Unión Europea, 1981-2008. El producto depende de la productividad, de capital

físico, y el capital humano. Los resultados obtenidos son mixtos: en Grecia, las patentes como canal de difusión, el acervo doméstico de I+D, el de capital y el capital humano son positivos; para Irlanda, el acervo doméstico de I+D (o esfuerzo tecnológico local o capital tecnológico local o domestico) y el capital humano son los principales conductores de la productividad laboral, el comercio tiene un efecto positivo, no así de la tecnología externa ni del acervo de capital; en Portugal, sólo el acervo doméstico de I+D y el patentamiento -dependiente del acervo de I+D foráneo- impactan positivamente la productividad laboral; para España el gasto doméstico en I+D, el comercio, la IED y el capital humano foráneo, tienen efectos positivos sobre la productividad. La conclusión es que el capital humano el que impulsa la productividad laboral, las actividades en I+D y las derramas tecnológicas son cruciales para la renovación productiva de los países atrasados por lo que la integración económica y difusión tecnológica estimulan el desarrollo económico.

Guzmán et al., (2018) revisan la relación innovación-crecimiento económico para el caso de México en el periodo 1991-2015 en el contexto del TLCAN. Utilizando el número de patentes concedidas a residentes por el IMPI como una variable proxy de la innovación junto al crecimiento del producto interno bruto real, realizan un análisis multivariado para determinar causalidad en sentido de Granger, así como para identificar relaciones de largo plazo. Los principales resultados sugieren una relación positiva entre las variaciones de las patentes y el crecimiento del PIB. De acuerdo con los autores, el mecanismo va de la inversión y el esfuerzo tecnológico en I+D que produce un aumento de invenciones patentadas y finalmente afecta la tasa de crecimiento. Sin embargo, no encuentran relevancia entre el crecimiento del producto y el aumento del patentamiento de residentes. La ausencia de relación, señalan, se debe principalmente a la alta dependencia tecnológica de México y la falta de política industria, que inhiben el aprendizaje y la absorción de derramas tecnológicas. Asimismo, produce una presencia marginal el proceso de patentamiento.

En otro estudio para México, Beltran Morales et al., (2018) analizan la relación entre innovación y desarrollo y crecimiento económico en el periodo 1998-2008. Especifican un modelo de regresión lineal con mínimos cuadrados con transformación de razón para evitar multicolinealidad. A través de la transformación logarítmica, la variable dependiente es el PIB per cápita y las explicativas son la formación bruta de capital fijo, el personal ocupado,

los sueldos y salarios, así como el número de patentes solicitadas por residentes, que representa la variable proxy de innovación, además de incluir la formación de capital humano dedicado a actividades de I+D, medido por los investigadores del SNI. Para evitar la multicolinealidad, las regresiones se normalizaron por los sueldos y salarios o por el número de patentes solicitadas. Entre los principales resultados, destaca que un aumento del 1% de formación bruta de capital y del personal ocupado, ajustados por las patentes, producen un efecto positivo de 0.41 y 0.49% sobre el PIB per cápita; respecto a las patentes, un aumento de estas en 1% produce un aumento del PIB per cápita de 0.05%, en el mismo sentido, un aumento de la variable SIN en 1% produce un aumento del PIB per cápita en 0.08%. Los autores encuentran evidencia de la relación positiva entre la innovación y el crecimiento económico, explicado a través del esfuerzo tecnológico y la producción de nuevas invenciones.

En un trabajo reciente, Maradana et al., (2017) buscan comprobar las 4 hipótesis reconocidas en la literatura sobre la relación innovación-crecimiento económico (supply-leading, demand-following, retroalimentación y la de neutralidad). Considerando 19 países europeos en el periodo 1989-2014, buscan identificar cointegración a través de un modelo con vector de corrección de errores, así como la causalidad entre un conjunto de indicadores de innovación -patentes de residentes y no residentes, el número de investigadores y el gasto destinado a actividades de I+D, las exportaciones de alto contenido tecnológico y los artículos científicos y técnicos publicados- y el crecimiento económico per cápita. Sus resultados señalan que la cointegración no se produce en todos los países y esta depende del indicador utilizado. Asimismo, encuentran que las hipótesis a comprobar estriban entre el indicador utilizado y el país, además de que no se incluye factores como capital, trabajo, infraestructura, entre otros, los resultados pueden variar. Sin embargo, reconocen los efectos positivos del nivel y estructura de los factores de innovación, así como una serie de recomendaciones de política económica encaminadas a la combinación eficiente de insumos para la producción, mejorando el ambiente para las empresas, o el financiamiento de la investigación pública o privada.

Inekwe (2015) analiza si el gasto en I+D realizado por las empresas tiene un impacto sobre el crecimiento económico. Utilizando un análisis de panel dinámico para una muestra

de 66 países divididos en 3 categorías -1) para los 66 países, 2) países de ingreso medio alto y 3) países de ingreso medio bajo países en desarrollo- en el periodo 2000-2009, el autor indica que las empresas pueden apostar a adquirir tecnología ya sea por la innovación o imitación y que la brecha tecnológica entre países puede reducirse cuando aumenta el esfuerzo tecnológico local. Considerando el modelo de variedad de insumos y la visión Schumpeteriana -destrucción creativa-, encuentra para la muestra efectos diferenciados del gasto en I+D sobre el crecimiento del producto: para los 66 países encuentra un efecto positivo y expansionista en el largo plazo; para los países de ingreso-medio alto el efecto es positivo en el corto pero insignificante en el largo plazo; en los países de ingreso medio-bajo no tiene un impacto significativo.

Sobre la interacción entre esfuerzo tecnológico propio (gasto en I+D), la innovación (patentes triádicas) y el crecimiento económico, Guloglu & Tekin (2012) usan un panel con vectores autorregresivos a través del GMM con efectos fijos, para los siguientes países: Australia, Canadá, Finlandia, Francia, Alemania, Italia, Japón, Corea, Holanda, Portugal, España, Reino Unido y Estados Unidos, en el periodo 1991-2007. El trabajo busca identificar si la visión Schumpeteriana (empuje tecnológico) o la de Schmookler (enfoque de la innovación basado en la demanda) determinan la interacción de las variables consideradas. A través de las relaciones de causalidad en el sentido de Granger, identificando las siguientes: el gasto en I+D causa a la innovación, la innovación a las variaciones del producto y viceversa, como se destaca en los modelos de crecimiento endógeno. Asimismo, destaca que el tamaño de mercado y la tasa de innovación causan el incremento de actividades asociadas a I+D, y que el aumento del producto junto con la tasa de innovación estimula el cambio tecnológico, validando la visión de Schmookler. En este sentido, los resultados indican que el proceso de innovación conlleva un carácter dinámico, en donde sus recaen en el esfuerzo tecnológico propio, así como el nivel del ingreso, dentro de un proceso circular en el que el mayor crecimiento y mayores inversiones en conocimiento también estimulan el cambio tecnológico.

Respecto a las restricciones de financiamiento y la tasa de innovación, Diallo & Koch (2018), analizan cómo el financiamiento y su costo, afectan a la probabilidad de innovar y la tasa de éxito. Para identificar esta relación, construyen un índice Herfindahl de concentración

en el mercado bancario, en donde a mayor el índice, menor disponibilidad de crédito para la innovación. Para su estimación utilizan el método de momentos generalizados, controlando por variables como capital humano, derechos de acreedores, corrupción, la geografía, el consumo del gobierno, el agregado monetario M2. El índice de concentración se construye con la proporción de activos de los tres y cinco bancos más grandes respecto a todo el sistema bancario por país. Sus resultados muestran que la concentración bancaria limita la disponibilidad de crédito para actividades innovadoras; la variable geografía no es concluyente ya que puede afectar tanto el desarrollo institucional como el financiero; para las variables corrupción y derechos de los acreedores, la primera aumenta la concentración y la segunda lo disminuye, mientras que su interacción hacia la convergencia es negativa y positiva respectivamente; el consumo del gobierno influye en el índice, mientras que el crecimiento del M2 indica mayor desarrollo del sistema financiero, por lo que se relaciona de manera negativa con el índice; controlando por capital humano los resultados no son significativos. Finalmente, la conclusión general es que la concentración bancaria afecta de forma negativa a la probabilidad de innovar y este efecto se potencia cuando el país atrasado converge a la frontera, debido a que la disponibilidad de recursos para dichas actividades se reduce.

Basados en un modelo de crecimiento Schumpeteriano, Petrovic & Nikolic (2018) explican el efecto de las barreras a la competencia sobre el crecimiento de la productividad en países con distintos niveles de desarrollo. Tomando dos muestras de países (128 y 144, controlados y no por el nivel de educación, respectivamente), usan el método de momentos generalizados en dos etapas para determinar el efecto que el número de trámites para apertura un negocio (barreras a la competencia) tiene sobre la productividad, y en el proceso de convergencia entre países. Al clasificar a los países con bajas y altas barreras a la competencia (menor y mayor que 8, respectivamente), la primera estimación revela que la tasa de productividad en los países con altas barreras se reduce de manera más acelerada cuando éstos se acercan a la frontera; en otra estimación, el resultado indica que a mayores barreras a la competencia se produce un efecto positivo sobre el crecimiento de la productividad, cuando no se considera el nivel de desarrollo de los países. Estos resultados, son consistentes con la relación en forma de U-invertida entre competencia en innovación.

Mediante un modelo panel dinámico (momentos generalizados, MMG), Li & Wang (2018) estudian la contribución del capital humano sobre el crecimiento económico en 24 provincias chinas durante el periodo 1985-2014. Empíricamente, las estimaciones se cimentan en la relación entre el producto per cápita y la acumulación de capital humano, básico y avanzado. En sus resultados encuentran que el capital humano afecta por ambos canales al crecimiento económico de China. Mientras que el capital humano básico y el capital humano especializado afectan al crecimiento por los canales correspondientes a partir de la post-reforma.

De forma general, los resultados, aunque con resultados heterogéneos, apoyan el desarrollo y fortalecimiento asociadas a las fuentes próximas y fundamentales para estimular el proceso de actualización tecnológica y el crecimiento económico. Sin embargo, la evidencia no es concluyente, ya que es posible advertir la presencia de diversas configuraciones y resultados, debido, entre otros factores, al nivel del esfuerzo tecnológico y los escasos efectos dispersión y arrastre de la malla industrial nacional. Respecto al capital humano, los resultados soslayan las posibles dificultades para la reasignación hacia actividades más productivas, limitando los efectos positivos de la acumulación de este factor o de las mejoras en la calidad. En el mismo sentido, la apertura comercial puede definir un tipo de especialización que estará en función de las actividades en las que se asienta la IED, condicionando los efectos de las derramas tecnológicas sobre la productividad. Asimismo, el análisis institucional se limita al desarrollo del sistema financiero y al impulso de la competencia económica; sin embargo, el estudio de la relevancia de instituciones gubernamentales es tangencial, omitiendo las posibles complementariedades con la estructura productiva, los vínculos entre industrias y tipos de empresas, principalmente en aquellas economías debajo de la frontera tecnológica.

2.3 Factores de competitividad precio y restricción externa

Darku (2019) busca identificar la relación de corto y largo plazo entre las exportaciones, los precios relativos y los flujos de capital sobre el desempeño económico de Corea Del Sur en el marco del MCRBP, en el periodo 1960-2016. Utilizando la metodología ARDL para identificar la existencia de cointegración entre las variables, obtiene los signos esperados tanto en la relación de corto como de largo plazo: en este sentido, el incremento del ingreso

local de Corea del Sur produce un aumento de las importaciones que producen un desequilibrio de la balanza comercial; asimismo, se mantienen las relaciones respecto al crecimiento del ingreso foráneo y el aumento de las exportaciones. Para el tipo de cambio real, encuentra que el crecimiento de esta mejora la balanza comercial y permite incrementos del producto. Asimismo, el aumento de un 1% de los flujos de capital, en las exportaciones y de la depreciación del tipo de cambio real se asocia con un aumento del producto de 0.22, 0.17 y 0.03%, respectivamente.

En otro trabajo, Panshak et al. (2019) estudian el caso de Nigeria en el periodo 1980-2017, bajo un modelo de Crecimiento con Restricción por Balanza de Pagos, en el que incluyen la calidad de exportaciones, la brecha tecnológica (Norte-Sur) y los precios relativos. Mediante un modelo ARDL encuentran que la función de exportaciones responde de acuerdo con lo esperado por la teoría y resalta el papel de la calidad de exportaciones y del tipo de cambio real; mientras que la función de importaciones responde positivamente al ingreso nacional y de manera negativa a los precios relativos. De acuerdo con estos autores, la reducción de la brecha tecnológica -a través del desarrollo del Sistema Nacional de Innovación (SIN)- y los precios relativos competitivos, fortalecen la base productiva y promueven la complejidad tecnológica en la producción manufacturera, el cambio estructural y estimula la trayectoria de crecimiento del producto en el largo plazo. En este sentido, al estimar la tasa de crecimiento del producto compatible con la balanza de pagos, incluyendo el índice de calidad de exportaciones y el tipo de cambio real, obtienen una tasa mayor a la observada, mientras que al no incluirlas se subestima, por lo que los autores sostienen que los factores de oferta deben incluirse en la estimación para los países del Sur para mejorar la especificación original del modelo.

Ibarra & Ros (2019) explican el lento crecimiento de la economía mexicana a través una baja tasa de acumulación de capital. Ésta tasa se correlaciona positivamente con la tasa de beneficio y sus componentes -la participación de los beneficios, la razón producto-capital y el precio relativo de los bienes de capital de forma negativa- y con el tipo de cambio real y su relación con los sectores de manufacturas y el de bienes comerciables (de alta productividad) y negativamente con el sector de no-comerciables. Usando un modelo ARDL, y un modelo de mínimos cuadrados ordinarios para estimar una ecuación de acumulación de

capital para 1992-2014, con datos KLEMS, encuentran que la tasa de acumulación promedio fue similar en los sectores de manufactura y de bienes no-comerciables, y cercana a cero en el sector de los comerciables; mientras que la tasa de beneficio fue mayor en el de bienes no-comerciables; mientras que el tipo de cambio real tiene una correlación positiva en los sectores manufacturero y de comerciables, pero negativamente correlacionada en el de no comerciables. Como la economía acumula poco capital y ha sufrido una apreciación real de la moneda, la economía no ha crecido.

Soukiazis et al. (2014), en una extensión del modelo de Thirlwall (1979) para la economía Italia en el periodo 1983-2010 introducen los equilibrios internos (déficit y deuda pública), el desequilibrio externo, y los precios relativos, sobre la determinación de la tasa de crecimiento compatible con restricción externa. Incorporando a la función de importaciones la desagregación del producto por el lado de la demanda, incluyen el consumo, la inversión y el gasto de gobierno (deuda y déficit), los cuales tienen un componente importado, mientras que en la función de exportaciones se mantiene como en el modelo original, pero asume que la elasticidad precio es positiva. Así, la especificación de la tasa del modelo presenta en el numerador a la demanda externa y los desequilibrios internos para medir su impacto sobre crecimiento doméstico, además del efecto de los precios relativos y del volumen del comercio; mientras que el denominador captura el efecto de las elasticidades ingreso de la demanda por importaciones desagregas por cada componente. Los resultados de la estimación muestran que la tasa calculada es mayor a la observada, lo que sugiere que la economía italiana enfrenta restricciones de oferta y un potencial de crecimiento mayor; la disciplina fiscal y la política monetaria es restrictiva (mayor costo de la deuda), afectan restringen el crecimiento de la economía, mientras que, si tuvieran política cambiaria, el tipo de cambio real incrementaría la tasa de crecimiento del ingreso por mejoras en competitividad. Finalmente, la reducción de contenido de importaciones (en el consumo, la inversión y en las exportaciones) estimula el producto de largo plazo.

Para analizar el papel que desempeñan distintos socios comerciales en el marco del MCRBP, Bagnai et al. (2015) analizan el caso de la economía de Vietnam y su relación con diferentes grupos de países alrededor del mundo. Los grupos son Asia desarrollada (DA), Resto de Asia (RoA), Unión Europea (EU15), Estados Unidos (USA) y el Resto del Mundo

(RoW). Esta especificación multi-país, permite identificar la influencia de cada país respecto a los efectos precio y volumen, así como de las elasticidades ingreso de la demanda y, por tanto, calcular su contribución sobre la tasa de crecimiento con restricción externa por nación. En este sentido, las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones son USA (11.6, 2.4), EU15 (6.3, 1.3) y RoA (7.7, 2.0), DA (1.9, 2.9) y RoW (3.1, 1.1). Esto implica que manteniendo constantes los precios relativos, el balance comercial mejora con excepción al relacionado a DA. Al estimar el modelo en dos periodos 1985-2010, 1985-1997 y 1998-2010 encuentran que las tasas observadas 8.5%, 10.6% y 6.7%, respectivamente y las calculadas son 6.9%. Esto evidencia que, a pesar de la integración de la economía vietnamita a la dinámica global, ha existido un declive en su comportamiento, derivado de los cambios en la participación del mercado y del crecimiento de sus socios comerciales.

Los resultados de esta literatura reposicionan el efecto positivo de la competitividad precio sobre la producción de bienes exportables, el ajuste comercial y su relación con la tasa de ganancia y la acumulación de capital de las empresas domésticas, principalmente en economías emergentes. Sin embargo, subyacen otros elementos relevantes que la acompañan, como los factores que contribuyen a la reducción de restricciones de oferta, ya que permiten el desarrollo de procesos productivos de mayor complejidad tecnológica y a la diferenciación productiva. En esta línea, la competitividad precio pareciera ser insuficiente para aprovechar las ganancias tecnológicas de la integración a la producción global, especialmente cuando se combinan escasos efectos arrastre y dispersión de las industrias locales y un esfuerzo tecnológico propio por debajo de aquellos que se ostentan en la frontera tecnológica.

Conclusión

En la literatura empírica del MCRBP se reconoce el papel que, junto al comercio exterior, desempeña la formación de capacidad productiva, la promoción de sectores con altas elasticidades ingreso de exportaciones y los factores competitividad tecnológica; además, sobresale el análisis de este enfoque incorporando la identificación de los cambios estructurales y de las transiciones del crecimiento de los países y la forma en que los equilibrios internos, determinados por los componentes de la demanda influyen sobre la tasa de crecimiento de las economías en el largo plazo, así como su endogeneidad. En cuanto la

literatura sobre innovación, los resultados apoyan la acumulación y capacitación del capital humano y su relación con el aprender haciendo; asimismo, se destaca el rol del desarrollo del sistema financiero y la disminución del poder de mercado en el sistema bancario para promover la asignación eficiente de recursos hacia actividades innovadoras; a la promoción de instituciones que promuevan la competencia entre empresas y estimulen, en etapas tempranas, las que las actividades innovadoras; igualmente se retoma el papel del aprovechamiento de las derramas tecnológicas a través de la inversión extranjera directa y de la apertura al comercio internacional, y los requerimientos de un mayor esfuerzo tecnológico de los países (gasto en I+D). Finalmente, en la literatura sobre el papel del tipo de cambio real existe evidencia mixta. Por el lado del MCRBP, hay disenso entre dos vertientes: por un lado, se señala que en el largo plazo las variaciones en el tipo de cambio real son constantes y no tiene influencia sobre el crecimiento económico de largo plazo; por el otro, se destaca su relevancia en términos de la competitividad que representa a los países en desarrollo y de las posibilidades de que este factor pueda comenzar una transición de creciente en el corto plazo y consiga apoyarse de otras políticas que sostengan el crecimiento de largo aliento.

Como corolario, la evidencia sobre el papel de la innovación, sobre el MCRBP y respecto al tipo de cambio real, se origina por el estudio de estos canales de forma disgregada, lo que da oportunidad de poder avanzar en su estudio conjunto y dinámico. Aunque, efectivamente, se reconocen conjeturas derivadas de las diversas metodologías utilizadas y de la operacionalización de los resultados dentro de los enfoques revisados a lo largo de este trabajo.

Capítulo 3. Comportamiento macroeconómico, especialización y esfuerzo tecnológico en México

Introducción

La economía mexicana en los últimos 80 años ha registrado dos trayectorias de crecimiento económico opuestas. La primera, alrededor del periodo 1950-1980, registró un aumento sostenido del producto interno bruto (PIB) del 6% promedio anual; la segunda, entre 1990 y 2017, se ha distinguido por el estancamiento endémico, con una expansión productiva promedio del 2.5%. Estas diferencias se originan en las restricciones propias de las estrategias adoptadas, de la disposición de instrumentos de política económica aplicados, así como de la planeación coordinada entre los sectores involucrados. En este sentido, es importante identificar cuáles fueron esas estrategias, la política económica seguida y sus resultados. Este reconocimiento permite avanzar en el entendimiento del porqué del rezago de la economía en los últimos 30 años. En consecuencia, se revisa el modelo de crecimiento exportador, así como la estructura manufacturera en que descansa, los elementos que le han dado forma y la relación con variables de competitividad precio y tecnológicas, para explicar este estancamiento.

Este capítulo comienza con la presentación *grosso modo* de la estrategia de desarrollo y crecimiento del modelo de industrialización por sustitución de importaciones (MISI), mismo que determinó la primera trayectoria de crecimiento señalada arriba. Se consideran el proceso de industrialización experimentado, los instrumentos de política económica aplicados y se muestran los resultados económicos favorables. En contraparte, se describen los problemas que, de manera paralela, se gestaron y acompañaron el trayecto expansionista de la economía, los que finalmente darían origen a una serie de desequilibrios internos. Asimismo, se señalan las causas de las crisis económicas ocurridas entre los años 50, a finales de los 70 y principios de los 80, que fueron parte de las motivaciones que condujeron al desplazamiento del paradigma industrializador por sustitución de importaciones. Además, se describen los años ochenta caracterizados por el decrecimiento de la economía y la pérdida de estabilidad macroeconómica y de bienestar de la sociedad. Así, se relata el inicio de cambios en la estructura económica nacional y la transición al modelo de crecimiento exportador (MCE). Se destacan acciones para acceder a los mercados mundiales, la apertura

al comercio internacional y de capitales y el fortalecimiento de la estructura exportadora-manufacturera. Asimismo, se señalan las principales modificaciones internas a través de reformas estructurales orientadas al mercado, acciones que de forma conjunta tendrían como principal objetivo incrementar la tasa de crecimiento de la economía.

Consecuentemente, con el fin de establecer algunos nodos explicativos derivados de la aplicación del MCE, se distingue un compendio de hechos estilizados sobre la actividad económica, la productividad, el comercio, la especialización y el desarrollo tecnológico. Esta revisión se acompaña de una contextualización con experiencias de países latinoamericanos y del sureste asiático que adoptaron la misma estrategia de crecimiento. A partir de este análisis, se observa que a pesar de la exitosa incorporación a los mercados mundiales y las amplias transformaciones al sistema económico, subyacen elementos y características estructurales que han determinado el patrón de especialización productiva y comercial. Estos mismos han definido la dinámica seguida por la base del modelo exportador.

Por lo anterior, se analizan dos las posibles causas detrás de los alcances macroeconómicos producidos por esta estrategia, que permiten su análisis en el contexto del modelo de crecimiento exportador con restricciones de balanza de pagos. Primero, se revisa la evolución del patrón comercial y productivo adoptado por la economía mexicana, para conocer el peso relativo y su tendencia. Segundo, se extiende la revisión hacia un grupo de variables que resaltan el papel de la acumulación de capacidades de carácter tecnológico. Esta presentación permite mostrar los factores de competitividad no-precio y la acumulación de capacidades tecnológicas detrás de la modificación del patrón de especialización y de las elasticidades ingreso de la demanda de importaciones y exportaciones, para que el sector externo se desempeñe como el motor de crecimiento de la economía en su conjunto.

Finalmente, se presenta una caracterización de la industria manufacturera mexicana, que se organiza a partir de una reclasificación de sus sectores sostenida por la intensidad tecnológica que incorporan a sus actividades. Asimismo, se plantea que dicha reclasificación es funcional para la revisión de las relaciones de un conjunto de variables de comercio y capitales internacionales, además del desarrollo de la inversión, el esfuerzo tecnológico local, el tipo de mano de obra utilizado, que permiten explicar su participación en la generación del

valor agregado y la evolución de la productividad laboral (PL) y la productividad multifactorial (PTF).

Como corolario, la conformación de este capítulo incluye, además de esta introducción, tres apartados. El primero abarca la descripción del periodo de industrialización por sustitución de importaciones, sus objetivos, la política económica implementada y los resultados obtenidos, además de revisar sucintamente el periodo de crisis y transición. En el segundo se examina el MCE, sus objetivos, así como las políticas que lo han sustentado, resaltando los alcances y trayectoria a nivel macroeconómico; en consecuencia, se plantean dos líneas explicativas que podrían sustentar esos resultados, comenzando por la conformación del patrón de especialización productiva y comercial, seguido del análisis sobre el desarrollo de capacidades de absorción. En el tercero, avanzamos en la descripción del comportamiento de la industria manufacturera mexicana en el periodo de 1990-2018, su desenvolvimiento y la relación con un conjunto de variables asociadas al comercio, la inversión, la formación de capacidades económicas y de esfuerzo tecnológico local, con el propósito de identificar las regularidades que delimitan su estructura y las relaciones que han determinado su comportamiento. Finalmente se presentan las conclusiones.

3.1 La Industrialización por Sustitución de Importaciones en México

Después de una serie de eventos políticos, sociales y económicos en los inicios del siglo XX y que se extenderían alrededor de 4 décadas, la economía mexicana adoptó una estrategia de desarrollo avanzados los años 40, formalmente establecida con el Modelo de Industrialización por Sustitución de Importaciones y que se extendió hasta inicios de los 80. Su objetivo fue industrializar al país, teniendo al Estado como principal agente inversor, para acelerar el crecimiento económico. Paralelamente al avance de esta estrategia, emergieron dificultades macroeconómicas que ocasionaron su debilitamiento hacia finales de 1970 y que fueron robustecidas por las crisis. De esta forma, durante los años 80 se inauguró un periodo de ajustes macroeconómicos que conducirían a la transición hacia el MCE.

El objetivo central del MISI fue promover la industrialización de la economía mexicana, guiada por el Estado a través de la promoción de las actividades de inversión y producción, apuntalados por diversos instrumentos de política económica. Dentro de este periodo, se reconocen 4 etapas en las que el modelo presentó un crecimiento económico

acelerado: el periodo de auge en el contexto de la segunda guerra mundial (SGM) (1941-1945), el de crecimiento con inflación (1946-1955), el desarrollo estabilizador (1956-1970), y el de crecimiento compartido (1971-1976) caracterizado por la búsqueda de la reducción de la desigualdad, y finalmente la etapa de crisis entre 1976-1982 (Moreno-Brid & Ros, 2010).

De forma general, la política económica del MISI se sustentó principalmente en el proteccionismo comercial, destacando: controles, tarifas *ad-Valorem*, licencias y requerimientos de contenido nacional, todo ello con el fin de reducir las importaciones para proteger y fortalecer la industria nacional. Asimismo, aunque la estrategia se edificó bajo un sesgo exportador, se produjo un estímulo de industrias locales dedicadas a la producción nacional y, en algunos casos, para aquellos que buscaban exportar. Entre los principales instrumentos utilizados para este fin destacaron: los incentivos fiscales para fortalecer e incrementar el acervo de capital de las empresas para producir diversificación industrial; la eliminación de restricciones de importaciones, para cubrir la demanda de producción para exportaciones; incentivos de financiamiento a las empresas manufactureras, así como la estrategia focalizada para establecer maquilas en la frontera norte, a través de apoyos directos y la eliminación de impuestos. En consecuencia, en los primeros años de funcionamiento de la estrategia (1941-1945), Moreno-Bird y Ros (2010) destacan el aumento experimentado por las exportaciones mexicanas sustentado en la demanda externa y la SGM. De esta forma, comenzaba a fortalecerse el sector manufacturero y fungió como motor de crecimiento. Asimismo, al interior del país se produjo un incremento de la inversión pública en infraestructura carretera y agrícola que, junto al incremento de la inversión privada, elevó la tasa de inversión total (de 8.1 a 12.5 puntos porcentuales del PIB), empujando un aumento del PIB y del PIB per cápita (de 6 y 3.2% promedio anual, respectivamente). Sin embargo, por el aumento de la demanda agregada nacional apuntalado en el incremento del crédito interno, el país enfrentó problemas de inflación, lo que condujo a una caída de los salarios reales.

Para los años 1946-1955, la industria manufacturera mantuvo su dinámica, continuaron las políticas de protección comercial y a la inversión extranjera directa (IED). De manera complementaria, se promovió el fortalecimiento del sector agrícola a través de

los avances tecnológicos sobre los insumos productivos, lo que finalmente amplificó sus rendimientos. Como señala Cárdenas (2015), el crecimiento del sector agrícola en los 50s - además de ser el de mayor auge en el siglo XX- suscitó su diversificación, así como la producción de excedentes destinados a la exportación. En este sentido, permitió enfrentar el crecimiento de la población, así como el de apoyar a la industrialización, a través del abasteciendo de materias primas a las actividades manufactureras y de mayor oferta de mano de obra para la alta demanda de trabajo que requería el sector (Moreno-Brid & Ros, 2010). A pesar de estos avances y de perseverar el crecimiento del 6% promedio anual, se mantuvo el problema de inflación y se originaron dos crisis económicas. La primera crisis resultó del final de la SGM, lo que consecuentemente hundió la demanda externa; sin embargo, de manera simultánea hacia el interior del país se produjo una expansión económica. Estos dos factores, junto a una sobrevaluación del tipo de cambio real, llevaron a un aumento del déficit comercial, salida de capitales y devaluaciones recurrentes. La segunda crisis ocurrió en 1956 por la recesión de Estados Unidos, misma que generó un desequilibrio comercial y la devaluación del peso para el ajuste externo; sin embargo, se mantuvo la dinámica económica interna, mejoró el comportamiento exportador, pero conservó problemas de inflación (Cárdenas, 2015; Moreno-Brid & Ros, 2010).

Como resultado de los problemas inflacionarios de años anteriores, a finales de los 50 se propuso alcanzar estabilidad macroeconómica, además de mejorar los niveles de vida de la población, diversificar las actividades económicas y continuar la promoción de la industrialización, así como incrementar la productividad multifactorial, en el periodo que se conocería como “el desarrollo estabilizador”. El primer paso para alcanzar la estabilidad de precios fue la alineación de diversos instrumentos de política económica. Por ejemplo, la política fiscal priorizó el equilibrio presupuestal, mientras que la política monetaria fue restrictiva en términos del crédito y de medios de pago. Simultáneamente, la política industrial mantuvo la sustitución de importaciones, se continuó con el apoyo a actividades agrícolas, industriales y de servicios y se impulsó una estrategia energética de largo plazo, para poder aumentar la PTF (Ortiz Mena, 1998). Los resultados fueron favorables: la economía continuó creciendo en lo general y en términos per cápita, a la postre se consiguió la estabilidad macroeconómica, pues simultáneamente se controló la inflación, se mantuvo un bajo déficit fiscal y se preservó la estabilidad de la deuda pública (DBT). A lo anterior se

agregó el comportamiento singular de la productividad multifactorial: creciendo hasta el año 1964, seguida de un declive paulatino hasta 1970, para tornarse negativa entre 1971-1982 (véase cuadro 1). Por último, no se consiguió el objetivo de mejorar la distribución del ingreso, tema que se retomaría entrada la década de los 70.

Para los años de 1971 a 1982, convivieron dos periodos: el de desarrollo compartido (1971-1976) y el del auge petrolero y crisis internas (1977 y 1982). Para el primer periodo el objetivo central fue disminuir la desigualdad económica mejorando la distribución del ingreso. Para esto se buscó optimizar las condiciones de producción interna, y el sistema impositivo, así como desarrollar la competitividad de la industria para exportación (Moreno-Brid & Ros, 2010). Sin embargo, los resultados fueron contrastantes: en primera instancia, la economía mantuvo su crecimiento pero se desaceleró a partir de 1973; asimismo, se produjo la pérdida de la estabilidad macroeconómica. En términos del sistema impositivo, el avance no fue significativo, la recaudación tributaria pasó de 7.9 a 10.7% del PIB, de 1970 a 1976 (Tello, 2014). Respecto al impulso de la competitividad industrial de carácter exportador, se vio limitada por la apreciación del tipo de cambio real, lo que al final llevó a un déficit comercial creciente y a la crisis de devaluación del peso en 1976.

Los años siguientes presentaron bajo crecimiento, aunque se mantuvo la estrategia de la industrialización y la sustitución de importaciones de bienes de capital. En el año de 1977 se produjo el descubrimiento de grandes yacimientos de petróleo, lo que permitió un aumento de recursos al Estado por dos vías: la exportación y el acceso al mercado de crédito internacional. La economía había retomado la senda del crecimiento en un contexto de grandes reservas petroleras y de mayor acceso al mercado de crédito, pero se acompañó de los aumentos en las tasas de interés. Este aumento de los recursos del petróleo y de préstamos produjo la apreciación del tipo de cambio, aumentó el servicio del pago de la deuda, se deterioró el déficit financiero del gobierno, se incrementaron los precios y a la postre se produjo la crisis de deuda en 1982.

En un sentido macroeconómico amplio, los resultados obtenidos entre 1960 y 1982 fueron paradójicos. Por un lado, observamos prácticamente durante todo el periodo altas y sostenidas tasas de crecimiento del PIB total y per cápita y que por lapsos se combinó con la conquista de la estabilidad macroeconómica. Además, se produjo el impulso de actividades

industriales y del sector agrícola, de una mayor dinámica del comercio mayoritariamente guiada por las exportaciones petroleras, de flujos de capital y la mayor participación de la formación de capital. Por otro lado, encontramos problemas para mantener la estabilidad macro (asociada con el aumento de la deuda del gobierno, los desajustes presupuestales y los fenómenos inflacionarios), periodos de tendencia a la apreciación del tipo de cambio, fallas en la promoción de la competitividad de las empresas, aumentos del déficit comercial y la trayectoria aberrante de la productividad multifactorial (véase Cuadro 1).

Cuadro 1. México: Desempeño económico, 1960-1990

Tasas de crecimiento ^{a/}	1960-1970	1971-1982	1983-1990
PIB	6.8	6.3	1.3
PIB per cápita	3.6	3.4	-0.7
Formación bruta de capital	10.8	5.8	0.1
PTF	1.1	-1.3	-1.4
Inflación ^{b/}	2.9	25.4	71.2
Índice de tipo de cambio Real ^{c/}	1.0	1.4	3.2
IED ^{d/}	7.2	12.7	4.2
Participación en el PIB			
Deuda Pública ^{e/}	8.8	29.8	63.2
Balance Público ^{f/}	-1.6	-7.1	-3.2
Balance Comercial	-2.0	-0.9	4.1

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial, WDI, INEGI, SHCP, UNCTAD, , PWT, FMI y Ortiz Mena (1998).

Notas: ^{a/} Crecimiento promedio anual; el crecimiento del PIB, PIB per cápita, la formación bruta de capital, con dólares constantes de 2010; BC: PTF: Productividad Total de los Factores tasa de crecimiento promedio anual en precios constantes, 2011=1; ^{b/} de 1960-1970 se toma el índice de precios al mayoreo de la Ciudad de México, en adelante se calcula la inflación con el INPC 2010=100; ^{c/} ITCR para 111 países Promedio periodo 1990=100, para el primer periodo el promedio es de 1968 a 1970; ^{d/} de 1960 a 1970 con datos del INEGI, de 1970 en adelante UNCTAD; ^{e/} para el periodo 1960-1970 el promedio es de los años 1961, 1965-1968 y 1970; ^{f/} de 1960 a 1969 es el déficit del gobierno federal, de 1970-1989 medido como el balance fiscal consolidado, de 1990 en adelante déficit primario.

A partir de los problemas de finales de los 70 y de la crisis de deuda en 1982, la economía mexicana entró en una década definida por desequilibrios macroeconómicos y una crisis en 1986. También destacó por el inicio de la transición hacia una nueva estrategia de desarrollo, basado en las expectativas sobre la apertura comercial y financiera, el desarrollo industrial, en las transformaciones internas para eliminar las restricciones a la competencia, así como para nuevamente alcanzar la estabilidad macroeconómica y conseguir altas tasas de crecimiento.

Sin embargo, esta década presentó severas complicaciones, comenzando por las dificultades de pago de la deuda externa y el aumento de las restricciones de adquisición de nuevos créditos (Moreno-Brid & Ros, 2010). Estos ajustes requirieron la consolidación de

las cuentas del sector público, así como la búsqueda de mejoras en el comercio internacional. Las principales acciones para mejorar la posición fiscal se basaron en una reducción de la inversión pública y de la reducción del gasto público. A pesar de los arreglos siguieron las dificultades respecto a la deuda pública y la inflación, mismas que se profundizaron durante el periodo. Con la crisis de 1986, cuyo origen se remite al mercado petrolero y la caída de su precio, se originaron problemas en el sector externo y a nivel local. Por el lado del comercio exterior, se había producido un superávit comercial acompañado por la devaluación del tipo de cambio real, mismo que a la postre se tornaría en un déficit, debido al rápido crecimiento de las importaciones y de su relación con la apreciación paulatina en el tipo de cambio. En términos del sector público, se produjo una reducción de sus ingresos que terminaría incrementando el déficit fiscal entre 1986 y 1987, a pesar de los esfuerzos de consolidación durante la década. Finalmente, el crecimiento económico en esos años fue cercano a cero, mientras que el PIBPC tuvo una caída en promedio del 2% anual, custodiado por la pérdida de estabilidad macroeconómica. De manera paralela al ajuste de los 80 se gestó el cambio de paradigma, cimentado en un proceso de reformas económicas. En el siguiente apartado se retomarán otras acciones realizadas de manera análoga para el proceso de transición entre modelos de crecimiento y desarrollo.

Un elemento ausente en el impulso industrializador en México fue la articulación de la política de innovación y desarrollo tecnológico (FCCyT, 2013). Aunque de manera dispersa, se produjeron avances en la cimentación de capacidades tecnológicas y en la instauración institucional base de las actividades de ciencia, tecnología e innovación (CTI). En los años 40 y 50 creó la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC), cuyo objetivo fue identificar sectores prioritarios para el progreso nacional y que podían favorecerse del desarrollo científico y tecnológico. Entre estos aparecieron la industria química, la ingeniería y el petróleo, que fueron apoyados con la formación de capital humano y subsidios a empresas del sector. La construcción de infraestructura comenzó con la creación de universidades, centros e institutos²⁷. Además se promovieron cambios legales de protección de la propiedad intelectual y patentamiento para estimular la creación de

²⁷ Las universidades de Colima (1940), la Veracruzana (1944), Guanajuato (1945), Autónoma de Querétaro (1951), Autónoma de Chihuahua (1954), la IBERO e ITESM (1943) o el ITAM (1946); el IMSS el CINVESTAV, el Instituto Nacional de Cardiología, por mencionar algunos.

marcas y el desarrollo tecnológico del sector privado (FCCyT, 2013). En materia fiscal se promovió la incorporación de maquinaria, personal especializado, patentamiento en los procesos productivos de las empresas para contribuir al modelo de MISI que modernizara e incrementara el acervo de capital.

En los años 60 y 70, el gobierno impulsó la política de CTI por su relevancia sobre el progreso económico. Así, con la ayuda de la comunidad científica pudo diagnosticar, diseñar y programar las actividades que apoyarían la industrialización. Un resultado fue la creación del CONACYT que se encargaría de la formación de científicos, al apoyo a la investigación básica, robustecer la infraestructura, y la elaboración de programas en esta materia (FCCyT, 2013). Además, la modificación de la ley de invenciones y marcas, buscó regular el otorgamiento de patentes, certificados, modelos y dibujos industriales, y el registro de marcas en un contexto de competencia leal (Ley de invenciones y marcas, 1975). Adicionalmente, la devolución de impuestos a empresas exportadoras y la creación de fideicomisos para el desarrollo industrial, la vinculación industria-academia con la creación de institutos tecnológicos estatales serían instrumentos activos. Los resultados principales fueron un incremento del gasto federal en ciencia y tecnología (GFCT) de 0.15 a 0.46% puntos del PIB, la creación de becas en sectores prioritarios, y la creación de la red de centros públicos de investigación CONACYT. Para los años 80, las dificultades económicas se propagaron al sector de CTI, pero continuó el desarrollo de capacidades. Se modificó la ley de ciencia y tecnología para reorganizar las actividades científicas hacia la creación y aplicación del conocimiento. Instrumentos como los estímulos fiscales buscaron impulsar las actividades de I+D y la comercialización de tecnologías en las empresas. La formación de capital humano se apoyó con la creación del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en 1984. Sin embargo, los resultados fueron negativos, se redujo el presupuesto del CONACYT (alrededor de 40%) lo que mermó el número de becas y los apoyos a la investigación, así como la infraestructura y el GFCT alcanzó 0.37% del PIB en 1987. A partir de la etapa de apertura y la inclinación hacia una estrategia basada en la liberalización comercial, la política de CTI en México se ha ajustado a esta dinámica.

A partir de los años 90, los planes de desarrollo han señalado a la competitividad como el objetivo principal de la economía, por sus efectos sobre el empleo y la productividad

multifactorial (Poder Ejecutivo Federal, 1989, 1990, 1995, 2001, 2007, 2013). Asimismo, la política de CTI, plasmada en los planes de ciencia y tecnología, ha girado en torno a la promoción de la competitividad, por lo que sus objetivos se han centrado en: i) diversificar y aumentar las fuentes de financiamiento, ii) estimular la participación de las empresas en actividades de innovación, iii) incrementar los recursos presupuestales para estas actividades, iv) mejorar la infraestructura tecnológica y v) producir capital humano especializado (CONACYT, 2001, 2008, 2014; SEP & CONACYT, 1995; SPP & CONACYT, 1990). Desde la perspectiva institucional, la Ley de Ciencia y Tecnología en el 2002 estableció las bases legales, para la planeación de las políticas, el establecimiento de un presupuesto anual y la coordinación en materia de CTI a nivel nacional. No obstante estos esfuerzos, los objetivos no han sido transversales y no existe una política articulada, un ejemplo es la meta de alcanzar el 1% de gasto en I+D a PIB, planteada desde los años 90, que no se ha alcanzado. En términos globales, no existió vinculación entre el proceso industrializador de México y una política de desarrollo de capacidades de CTI, como aconteció en el caso de Corea del Sur y más recientemente con China.

Con el propósito de establecer un punto de referencia en torno del grado de profundización de las CTI conseguido por México en este periodo, se presentan algunos hechos estilizados en esta materia que describen los casos de Corea del Sur y China; sin tener como objetivo presentar un análisis exhaustivo de los cambios estructurales de estas economías. En el caso de Corea del Sur la industrialización se completó mediante tres etapas que se complementaron con el desarrollo de capacidades en CTI (J. Park, 2019). La etapa de pre-industrialización (1945-1959) se basó en la reforma agraria, la diversificación de sus exportaciones y el desarrollo de infraestructura en un modelo de SI. Esto incrementó la productividad de los cultivos, las ganancias y el ingreso familiar; la creación de infraestructura en telefonía, ferrovías, puentes y presas (J.-K. Kim & Lee, 2010); estableció las bases de la manufacturas de bienes de consumo (J. A. Romero & Berasaluce, 2018). En la etapa de industrialización (1961-1979) se desarrolló la industria ligera y se transitó a la pesada, basado en el financiamiento local y se estimuló el sector exportador²⁸. Esto

²⁸ Junto al modelo de SI (impulsado por licencias y aranceles) y el de promoción de exportaciones con zonas de libre exportación, aranceles, descuentos en energéticos y mano de obra barata. Respecto a la industria pesada se modificó la legislación para impulsar la creación de la industria de maquinaria, siderurgia y petroquímica nacional, con apoyos como licencias de importación, créditos y asesoría sobre normativa a las empresas; la

contribuyó a la consolidación manufacturera (de industrias ligeras), posicionó al sector exportador (entre 1961-1979, creció a una tasa de 38% y su participación en el PIB pasó de 3 al 30%) y permitió la edificación de la industria acerera, la química y los primeros pasos de la automotriz. La tercera etapa (1980-1999) se produjo junto a las reformas de liberalización económica. Sin embargo, las políticas de desarrollo industrial conducidas por el Estado continuaron dentro de la estrategia de búsqueda de estabilidad macroeconómica, liberalización financiera y comercial, desarrollo de la competencia, privatización de empresas, y reducción del gasto público (T. Park & Kim, 2020). A pesar de los cambios promercado, la manufactura mantuvo su importancia en la contribución al crecimiento, aunque con una tendencia decreciente. Esto llevó a la redefinición de sectores clave como: automotriz, textil, el desarrollo de motores, aparatos eléctricos y de semiconductores, impulsados por instrumentos de carácter fiscal y crediticio. Durante la década de los 90 la estrategia se apuntaló con el desarrollo de sectores de alta intensidad tecnológica, promoviendo las tecnologías de la computación y la formación de recursos humanos.

En el caso de la economía de China la experiencia es más reciente, teniendo como eje las políticas de innovación y tecnología que se produjeron a la par de las etapas de la industrialización (Park & Kim, 2020). Los principales cambios durante la primera etapa fueron la creación del ministerio de ciencia y tecnología, la construcción de infraestructura y la reducción de la tasa de analfabetismo. En la etapa de industrialización y convergencia (1960-1999) el objetivo fue la creación y promoción de instituciones de investigación, el desarrollo de un programa de investigación y desarrollo que articuló varias instancias gubernamentales, así como el impulso del sector privado, con apoyos fiscales y de mayor vinculación con la academia, se fomentó la promoción y protección de patentamiento a través de cambios legislativos y se liberalizó el sistema de licencias para fomentar la transferencia de tecnología foránea, para incrementar sus actividades de CTI. Esto planteó la reconversión de la estrategia que se había producido hasta los años 80, en donde predominó la ingeniería a la inversa y la adaptación de tecnologías foráneas. Finalmente, la etapa de post-convergencia (1999-actualidad), se ha encaminado a incrementar el gasto en I+D, promover las tecnologías propias y actividades de la economía del conocimiento, impulsar a las

política fiscal mantuvo exenciones y créditos fiscales, se simplificó el sistema tributario, con el fin de incrementar los recursos para aumentar la inversión pública (J. A. Romero & Berasaluce, 2018).

empresas pequeñas y medianas, promoción de del conocimiento, basados en los cambios en la industria manufacturera y de servicios hacia actividades disruptivas. Como resultado, el gasto en I+D a PIB pasó de 0.4% en 1970 a más del 4% en 2018, así como una mayor participación del sector privado invirtiendo alrededor del 80%, cuando en 1960 lo hacía con un 3%, además del incremento en la exportación de manufacturas de alta tecnología y el nivel de patentamiento (véase cuadro 4).

En consecuencia, se advierte que un factor determinante de la rápida expansión económica de economías como Corea del Sur o China yace en la profundización de las actividades en CTI, que se han convertido en el fundamento de la competitividad comercial y la dinámica industrial; y que se ha acompañado por el desarrollo y fortalecimiento de los encadenamientos productivos. En contraste, el patrón de especialización productiva y comercial de la economía mexicana parece apalancarse en la industrialización hacia afuera.

3.2 El nuevo paradigma de crecimiento exportador en México: desempeño macroeconómico, patrón de especialización y capacidades de absorción

La implementación del nuevo paradigma de crecimiento y desarrollo en México se sustentó en las ventajas asociadas a la apertura comercial y financiera, así como la desregulación de las actividades económicas locales. El andamiaje se estructuraría a partir de una serie de reformas estructurales centradas en la privatización de empresas públicas, la desregulación de actividades económico-financieras, la eliminación de barreras arancelarias/no-arancelarias y la orientación del Estado hacia actividades regulatorias y de búsqueda de estabilidad macroeconómica. El argumento radicaba en colocar a la industria manufacturera como polo de la actividad económica y de la competitividad, con lo cual las empresas aprovecharían la apertura al mercado mundial a través del fenómeno de los derrames tecnológicos asociados con el comercio y la IED. En términos generales, los resultados son heterogéneos: como efectos positivos, se recuperó la estabilidad macroeconómica y se produjo una exitosa y rápida apertura comercial y financiera; en sentido opuesto, la dinámica económica, la productividad y el aprovechamiento de las derramas tecnológicas muestra resultados, en el mejor de los casos, modestos. En el plano internacional, estos resultados son similares a los de economías de América Latina (AL), pero disímiles respecto a algunos países del sureste de Asia, que de manera simultánea obtuvieron estabilidad macroeconómica

con altas tasas de crecimiento, de productividad y ganancias derivadas de las derramas derivadas de la apertura en largo plazo.

En este sentido, en la literatura sobre crecimiento económico por el lado de la demanda (Thirlwall, 1979) se destaca el papel del sector exportador, de la demanda mundial y de las elasticidades ingreso de la demanda de exportaciones e importaciones derivadas del patrón de especialización, como las fuerzas detrás de la dinámica de la tasa de crecimiento compatibles con la balanza de pagos. De esta manera, en este apartado, además de revisar los principales resultados macroeconómicos del MCE, se extiende la revisión de dos fuentes que pueden explicar los resultados macroeconómicos: por un lado, se revisa el patrón de especialización seguido durante el nuevo paradigma; por otro lado, se incorpora al análisis la acumulación de capacidades tecnológicas. En ambos casos, el objetivo de añadir elementos analíticos al modelo de crecimiento *Thirlwalliano*, junto a la inclusión de elementos que constituyen el proceso de endogenización de la innovación, es presentar información que nos ayude a hallar el porqué de las bajas tasas de crecimiento en los últimos 30 años.

3.2.1 Reformas económicas y desempeño macroeconómico

Una de las primeras estrategias seguidas con el cambio de paradigma tuvo que ver con el nuevo papel del Estado en la actividad económica. El cambio se produjo a partir de la privatización de empresas, la disminución de su tamaño, su reorientación al fortalecimiento del plano institucional (derechos de propiedad, promoción de competencia, etc.) y su rol en la búsqueda de la estabilidad macroeconómica. Este proceso se produjo principalmente por la venta de activos como empresas, bancos, entre otros, lo que le permitió abrir espacios al sector privado y aumentar su área de influencia. Con los recursos emanados por la privatización se logró una reducción de la deuda pública entre 1990 y 1994 y se mantendría constante en adelante (50% en términos del PIB), también contribuyó a la reducción del gasto del gobierno y la generación de un superávit fiscal. De esta forma, el papel del gobierno se inclinó hacia la búsqueda de estabilidad macroeconómica. En esta línea, se avanzó en el plano institucional con la reforma de Ley que otorgaba la autonomía al Banco de México en 1993, estableciendo como objetivo mantener la estabilidad del poder de compra de la moneda y del sistema financiero. En este sentido, la autonomía del banco central también significó la ruptura del financiamiento del gobierno mexicano a través de dicha institución.

Además, la reducción y reorientación del Estado conllevaron algunos efectos negativos, destacando la reducción de la inversión pública y con ello una caída en la formación bruta de capital (FBK) total de la economía²⁹.

En términos del impulso de la competitividad del sector privado, se emprendieron diversas reformas económicas, entre ellas: la creación de la Comisión Federal de Competencia (CFC) para regular la competencia y combatir los monopolios, la eliminación de barreras a la entrada y salida en actividades relacionadas al sector servicios como las del transporte de carga, los ferrocarriles, la creación de energía (de autoabastecimiento y cogeneración, con límites establecidos en la legislación) y las telecomunicaciones (García, 2006). Con estas acciones se buscó producir una reducción de los costos, el impulso de la competencia y el desarrollo de eficiencia en las empresas, y que el sector privado actuara como el contrapeso ante la reducción del tamaño del Estado.

En general, los efectos de la privatización parecen no haber contribuido a una mayor dinámica en las empresas: por ejemplo, al analizar los datos en el periodo 1990-2018, encontramos una baja capitalización bursátil (CBs), lo que representa que el número de empresas que cotizan en bolsa es reducido y se acompañan de un bajo valor de sus acciones; y que, como Helpman (2004) señala, se asocia a la implementación de nuevas tecnologías (Tecnologías de utilización general, GPT por sus siglas en inglés) capaces de influir en la estructura económica y que permiten un repunte de este indicador. Asimismo, resalta la baja relación crediticia a PIB (CRD) y la baja tasa de ahorro (S), que podrían haber marcado el ritmo de expansión de los proyectos de inversión y probablemente de rentabilidad, ya que el periodo se caracterizó por la reducción sistemática de las tasas de interés. Como consecuencia, la baja dinámica de la inversión privada y la reducción de la inversión pública comprimieron el ritmo de crecimiento de la FBK (véase cuadro 2).

En cuanto a la liberalización financiera, su objetivo fue aumentar las fuentes de recursos para la inversión nacional privada, pero además la de origen extranjero y acelerar la tasa de crecimiento de la economía (J. Romero, 2015). Entre las acciones de política, se eliminaron restricciones como el encaje legal, los topes a las tasas de interés y las limitaciones

²⁹ Entre 1993 y 2017, el promedio de la inversión fija bruta pública es de 3.8 puntos porcentuales del PIB. A partir de 2009, la tendencia ha ido a la baja.

de participación de inversionistas extranjeros en las actividades nacionales (Moreno-Brid & Ros, 2010); además de promover cambios sustanciales a la ley de Inversión Extranjera en 1993. Sin embargo, los logros han sido modestos: la disponibilidad crediticia se mantuvo en alrededor de 30 puntos del PIB, aún con la reducción en las tasas de interés y la privatización de la banca. La formación bruta de capital fijo (FBKF) en términos del PIB es similar a la de 1960, en tanto que su crecimiento se ha desacelerado. Igualmente, la IED en términos del PIB (durante el periodo completo) representó 3% en promedio; respecto a la FBK, entre 1990 y 2001 aumentó en 15 puntos porcentuales, alcanzando un máximo de 19% pero se redujo a 12% en 2016.

En lo que concierne a la reforma del comercio internacional se inició a mediados de la década de los 80. En ese entonces la senda seguida llevó a la reducción de los instrumentos proteccionistas (entre ellos, tarifas, aranceles, cuotas y permisos), y su institucionalización en 1986 con la incorporación al Acuerdo General sobre Aranceles Aduaneros y Comercio (GATT, por sus siglas en inglés), condición que promovió un rápido crecimiento de las exportaciones e importaciones, a un ritmo promedio anual de 5.8% y 8.4%, respectivamente, entre 1983 y 1990. El proceso se consolidó con la firma y entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) en 1994. Entre los principales resultados del MCE se encuentra un aumento gradual de la participación del comercio en el PIB, alrededor del 60% en 2017. En cuanto a las exportaciones, además de acelerar su ritmo, se acompañaron de un cambio estructural en el que predominaron las de origen manufacturero. Sin embargo, ésta dinámica se asoció a un aumento de la demanda de bienes importados cuyo resultado ha sido un déficit comercial crónico que, a pesar de acompañarse de periodos de depreciación del tipo de cambio, no se ha revertido. En este sentido, lo anterior podría relacionarse con escasas en la producción nacional para cubrir los requerimientos de las industrias nacionales.

De forma general, el comportamiento y los resultados obtenidos en la economía mexicana durante el proceso de transformación pueden extenderse a los alcanzados en Latinoamérica; sin embargo, éstos difieren de los conseguidos por algunos países asiáticos. El cuadro 2, exhibe un conjunto de hechos estilizados que tienen por objetivo ofrecer un punto de referencia en torno a las diferentes modalidades de inserción en los mercados

mundiales, el comportamiento macroeconómico, así como los contrastes en términos del éxito en el ritmo de expansión del producto y de la productividad de diversas economías.

Cuadro 2. Hechos estilizados de países seleccionados, 1990-2017

País/Periodo	Tasas de crecimiento ^{1/}							Participación en el PIB ^{2/}							
	PIB	PIBPC	IED	FBK ^{3/}	INF	TCR	PTF	BC	BF	DBT	CBst	T.I b	CRD	S	
Argentina	1990-2000	4.0	2.8	18.4	7.1	8.5	-2.4	1.1	-2.4	0.0 ^{f/}	38.5	14.2	11.5 ^{ñ/}	19.7	15.4
	2000-2010	4.6	3.5	7.2	7.5	9.4	4.4	1.5	2.0	1.8	73.3	18.5	17.1	14.0	18.1
	2010-2017	0.7	-0.3	-10.3	0.4	17.9	6.3	-1.2	-2.0	-2.9	43.0	11.0	20.3	14.4	15.6
Brasil	1990-2000	2.8	1.2	39.4	3.7	110	0.6	-0.2	-1.9	1.1 ^{g/}	60.4	26.5 ^{k/}	75.5 ^{o/}	53.6	15.7
	2000-2010	3.7	2.6	7.2	4.9	6.4	-7	0.1	-1.0	3.6	68.1	48.8	52.8	36.4	17.1
	2010-2017	0.2	-0.7	-8.1	-3.9	6.6	6.3	-2.4	-2.7	0.1	64.0	44.9	40.4	61.5	16.2
Chile	1990-2000	6.2	4.7	23.6	9.3	8.5	-1.2	1.8	-2.5	2.5	41.0	85.5 ^{l/}	22.3	51.0	22.4
	2000-2010	4.4	3.4	14.2	8.3	3.2	-2.8	-1.3	0.8	1.9	9.2	106.0	8.6	82.3	22.8
	2010-2017	3.0	2.1	-13.1	0.8	3.4	3.4	-0.2	-2.0	-0.8	12.9	104.0	7.1	107.0	21.8
México	1990-2000	3.1	1.4	15.5	3.1	17.8	0.0	0.0	-4.0	1.4	43.0	26.8	27.8 ^{p/}	21.2	21.0
	2000-2010	1.7	0.3	-0.8	2.8	4.4	1.2	-1.4	-1.2	0.7	41.4	26.4	8.9	17.8	21.9
	2010-2017	2.7	1.4	2.1	2.0	3.6	4.4	0.2	-1.8	-0.5	46.4	37.8	4.8	29.2	22.5
China	1990-2000	10.0	9.0	22.3	7.4 ^{a/}	8.3	0.2	1.3	2.6	-0.8	14.6	22.3 ^{m/}	8.9	94.6	39.0
	2000-2010	10.0	9.8	8.0	15.3	2.3	-2.1	3.6	4.8	-1.0	27.2	43.9	5.8	115.0	45.6
	2010-2017	7.2	6.7	0.6	7.2	2.3	-0.7	0.7	2.2	-1.1	36.6	55.2	5.4	140.0	48.4
Corea	1990-2000	6.4	5.5	24.4	4.2	4.9	3.5	1.2	0.4	2.9	10.2	33.3	11.2 ^{q/}	56.2	37.4
	2000-2010	4.3	3.7	0.1	3.0	3.1	-1.4	1.6	1.6	2.1 ^{h/}	24.7	65.6	6.5	121	33.2
	2010-2017	2.9	2.4	1.6	3.7	1.5	0.0	0.2	4.9	0.8	33.7	94.1	4.5	139	35.1
Indonesia	1990-2000	3.9	2.3	21.9 ^{d/}	-1.5 ^{b/}	12.8	6.8	-1.2	-0.5	1.4 ^{i/}	49.3	28.6 ^{n/}	22.4	47.1	24.9
	2000-2010	5.2	3.8	17.6 ^{e/}	12.8 ^{c/}	8.3	-5.2	0.8	2.2	1.8	47.5	29.1	15.7	24.4	25.8
	2010-2017	5.2	4.0	-8.0	5.4	5.2	3.4	2.3	-1.7	-0.6	24.6	45.2	12.2	35.1	31.3
Singapur	1990-2000	6.9	4.0	12.6	6.6	1.7	0.5	-1.1	13.4	0.0 ^{j/}	74.6	147.0	6.4	89.8	47.9
	2000-2010	6.0	3.6	8.6	5.8	1.6	-1.9	1.1	18.8	0.0	93.9	196.0	5.4	96.6	44.1
	2010-2017	3.7	2.3	4.7	4.4	1.6	1.0	-1.3	18.3	0.0	103.0	233.0	5.4	117.0	46.6

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial WDI, OCDE, FMI, PWT 9.1, UNCTADSTAT, FRED.

Definiciones: PIB: Producto Interno Bruto y PIBPB: Producto Interno Bruto por persona en dólares de 2010; IED: Inversión Extranjera Directa; FBK: Formación Bruta de Capital; INF: Inflación; TCR: Índice de Tipo de Cambio Real; PTF: Productividad Total de los Factores; BC: Balanza Comercial; BF: Balance Fiscal Primario; DBT: Deuda Pública; CBst: Capitalización Bursátil de Mercado; CRD: Crédito al sector privado; S: Tasa de ahorro. 1/ Tasa de crecimiento promedio anual; 2/ Se utiliza el promedio del periodo; La tasa de crecimiento real de la IED se calculó con el deflactor del PIB de Estados Unidos 2012=100, para Indonesia, el promedio del primer periodo abarca El ITCR se calculó con datos del tipo de cambio nominal de unidad monetaria local por dólar, considerando los índices de precios base 2010=100. Un número positivo se refiere a una depreciación y viceversa. ICH: Índice de Capital Humano; Pat: Patentes triádicas promedio en el periodo, el último periodo solo abarca 2010-2016. a/ el periodo abarca 1995-2000; b/ de 1991 a 1997; c/ de 2007 a 2010; d/ 1990-1997, e/ 2004-2010; f/1993-2000, g/ 1996-2010h/ 1995-2000; i/ 1993-2000 y j/1997-2000; k/ 1996-2000; l/ 1991-2000; m/1996-2000; n/ 1993-2000; ñ/ 1994-2000; o/ 1997-2000; p/ 1993-2000; q/ 1996-2000.

Resulta paradójico que, a pesar de avanzar rápidamente en la apertura comercial y financiera, así como en el ajuste interno para aumentar la competitividad de las empresas y haber alcanzado la estabilidad macroeconómica, México haya tenido un lento crecimiento del producto, tanto agregado como per cápita, así como de la PTF. Para tratar de comprender estos resultados en el contexto internacional podemos revisar someramente las experiencias de Brasil y China en el marco del MCE. Partiendo de las coincidencias con en el caso mexicano, ambos países han convergido a la estabilidad macroeconómica. La tasa de

inflación siguió una trayectoria descendente y se ha estabilizado; por su parte, el balance fiscal es positivo en Brasil y un pequeño déficit para China; mientras que en términos de la deuda, la nación asiática ha mostrado un aumento paulatino hasta alcanzar un 36% en términos del PIB, en tanto que su contraparte ha mantenido un nivel alrededor del 60%, pero lejos de la experiencia de los 80 con la crisis de deuda.

En torno a la expansión experimentada del sector financiero, con la implementación del MCE, sobresalen algunos obstáculos respecto a la economía mexicana: primero, la tasa de ahorro no ha logrado expandirse significativamente, produciendo notables fricciones respecto a la intermediación financiera; segundo, el crédito se ha concentrado en sectores (hogares y gobierno) con mayor rentabilidad y menor sensibilidad a la tasa de interés; tercero, un lento crecimiento en la capitalización bursátil ceñida por su concentración en un reducido grupo de empresas. Estos elementos, de forma conjunta, han generado presiones significativas al aparato productivo debido al proceso desarticulado para proveer liquidez encaminada a la formación bruta de capital y a las actividades de innovación reflejadas en la experiencia latinoamericana. En sentido opuesto, resalta el caso de China que ha aprovechado el papel del sector financiero, canalizando una mayor parte del financiamiento al desarrollo del aparato productivo.

De forma paralela, la idea fundamental para impulsar la desregulación de la propiedad extranjera de activos nacionales fue la atracción de flujos significativos de IED, con lo cual generaría en las industrias receptoras ganancias en productividad y la intensificación de las cadenas de proveeduría. En términos concretos, durante los primeros años de la apertura la economía mexicana, como muchos otros países semi-industrializados, lograron importantes influjos de IED, en contraste con los siguientes periodos donde la captación presentó una desaceleración promedio anual significativa. Este rápido crecimiento puede asociarse con la trayectoria de especialización comercial y productiva; en el caso de México hacia la manufactura, en tanto que Brasil lo hizo hacia las actividades agro-extractivas, ver cuadro 3. Aunque la celeridad de expansión se reduciría con el tiempo, destaca que Brasil y China han incrementado su participación respecto al total de los flujos de IED mundiales, en tanto que para México sufrieron un estancamiento (2.3% en el periodo). En este mismo sentido, a pesar de que entre 1999 y 2018 México reportaría 542 mil 928 millones de dólares de influjos de

IED, solamente el 46% se consignó hacia nuevas inversiones; el resto se clasificó como reinversión de utilidades y cuentas entre empresas³⁰. De igual forma, las nuevas inversiones han mostrado una trayectoria descendente en la que representan solamente el 36% del total en el subperiodo 2010-2018, misma que ha sido contrarrestada por el aumento paulatino en la reinversión de utilidades.

En suma, si bien México, Brasil y China confluyen en términos de estabilidad macroeconómica, también se observa una marcada divergencia en materia de inversión, ahorro y crecimiento económico. Mientras que China creció en 9.4% promedio anual, Brasil lo hizo a una tasa de 2.9%, similar al crecimiento de México. En términos del papel de la inversión, el crecimiento de la FBKF fue mayor en el país asiático y su participación en el PIB se incrementó sostenidamente (promediando 45% entre 2010-2017), y solamente representó el 18.6% en el caso brasileño. Por último, existen diferencias inherentes respecto a la PTF, en la que el país asiático muestra tasas positivas, aunque desacelerándose, mientras que sus pares latinoamericanos enfrentaron un estancamiento o crecimiento negativo durante la mayor parte del periodo.

3.2.2 La trayectoria de especialización productiva y comercial

Las divergencias antes señaladas permiten esbozar algunos cuestionamientos sobre qué factores han condicionado la trayectoria en la estrategia de crecimiento exportador, cómo y hacia dónde ha caminado su especialización comercial y productiva, además de cuáles factores que fortalecen la competitividad no-precio, como los de acumulación de capacidades tecnológicas, explican la trayectoria económica a partir de su inserción al proceso de globalización económica. En este sentido, se avanza primeramente en el análisis de la estructura de exportaciones e importaciones de la economía mexicana frente a un grupo de economías latinoamericanas y asiáticas, solamente con carácter comparativo.

³⁰ Las nuevas inversiones se refieren a los movimientos de la IED que tiene que ver con las inversiones iniciales incluyendo activos fijos y de trabajo, las aportaciones al capital de las sociedades, las acciones transmitidas de inversionistas mexicanos a inversionistas directos, así como los recursos de fideicomisos que otorgan derechos sobre la IED; la reinversión de utilidades se refiere a aquellos recursos por utilidades que no son repartidos como dividendos y se considera IED porque aumenta los recursos de capital propiedad del inversionista extranjero; las cuentas entre compañías se refiere a las transacciones por deuda entre sociedades mexicanas con IED en su capital social y otras empresas relacionadas pero residentes en el exterior (Secretaría de Economía, 2016).

Posteriormente, se incluye la revisión de la formación de capacidades de absorción, que permiten establecer un vínculo respecto al bajo desempeño macroeconómico.

Para avanzar en el análisis sobre el patrón de especialización en la economía mexicana, se realiza una reorganización de los bienes producidos a nivel local y comercializados internacionalmente, de la que se identifican tres sectores: el primero (I) reúne la producción de alimentos y materias primas, el segundo (II) aglutina los referentes a combustibles fósiles más minerales y metales, finalmente, el tercero (III) circunscribe las actividades manufactureras. Como se mencionó en el primer apartado de este capítulo, el MISI sentó las bases de una estructura productiva manufacturera con ventajas competitivas estáticas aprovechadas para la puesta en marcha del nuevo paradigma. Con la transición al MCE se especuló que se produciría un apuntalamiento de la industria manufacturera y el ascenso de la comercialización de bienes de este tipo. De esta forma, la dinámica de especialización de la economía mexicana se distinguió por dos trayectorias: la primera, aunque breve, descansó en la tradición exportadora de combustibles fósiles (II) y de alimentos y materias primas (I), con alrededor del 60% de las exportaciones a inicios del periodo; la segunda concierne a la rápida transformación productiva y comercial del sector manufacturero y que ha dominado ampliamente el periodo, véase cuadro 3.

Así, entre 1990 y 2018 el peso relativo de las exportaciones manufactureras se incrementó alrededor de 40 puntos porcentuales. Como contraparte, se produjo una reducción en la participación de exportaciones de combustibles fósiles y minerales (aunque siguió siendo un sector relevante) así como el de alimentos y materias primas, que conjuntamente representan 17% del total en 2018. Respecto al desarrollo de las importaciones podemos destacar dos resultados: el primero de ellos ha sido un aumento sistemático en aquellas de carácter manufacturero; el segundo fue un cambio en la posición de exportador a importador neto de bienes del sector II. Conjuntamente, estos resultados han encaminado a la economía mexicana hacia un déficit comercial crónico, sustancialmente producido por las importaciones asociadas al sector III, así como el déficit en el sector II producido a partir de 2015, sin que la mejora comercial neta del sector I pudiera contrarrestarlo.

Además, existe un contraste entre el ritmo de crecimiento comercial frente a una lenta expansión de la economía mexicana, que en principio se puede atribuir a las características y

composición del comercio internacional. Si bien las exportaciones mexicanas se han expandido a tasas sostenidas y sustentado en la actividad manufacturera, son el bajo aporte en valor agregado contenidas en éstas y, por ende, el alto contenido de importaciones los factores que explican la disociación con el lento crecimiento del producto entre 1990 y 2017 (véanse cuadros 2 y 5). De esta manera, se observa como la rápida expansión de las exportaciones de los sectores I y III (4.9 y 9.3% promedio anual, respectivamente) rebasó el crecimiento del producto de la economía en su conjunto y no se observó mejora alguna en la productividad multifactorial. Igualmente, sobresale el rápido crecimiento de las importaciones del sector II, seguido por la dinámica de importaciones manufactureras y finalmente por el de alimentos y materias primas.

Cuadro 3. Patrón de especialización comercial y productiva para países seleccionados, 1990-2018

País/Sector	<i>Exportaciones</i>				<i>Importaciones</i>				
	<i>Participación*</i>			<i>Tasa de crecimiento**</i>	<i>Participación*</i>			<i>Tasa de crecimiento**</i>	
	<i>1990</i>	<i>2005</i>	<i>2018</i>	<i>1990-2018</i>	<i>1990</i>	<i>2005</i>	<i>2018</i>	<i>1990-2018</i>	
Argentina ^{1/}	I	60.6	48.0	63.4	3.7	8.0	4.3	7.7	2.7
	II	10.2	19.6	6.2	1.1	13.9	8.1	12.0	8.8
	III	29.1	30.8	28.8	2.5	77.7	86.7	79.4	5.1
Brasil	I	31.1	29.6	39.1	6.3	12.0	5.9	6.8	3.2
	II	15.7	15.6	23.8	7.0	31.6	22.3	18.6	6.1
	III	51.9	53.0	36.1	4.1	56.5	71.8	74.5	7.1
Chile	I	32.2	25.2	31.3	6.0	6.6	6.8	10.2	7.0
	II	55.1	59.7	54.4	6.0	16.8	25.1	17.8	8.6
	III	11.3	15.1	14.3	7.0	75.3	68.1	72.0	6.0
México	I	13.2	5.9	7.9	4.9	18.2	7.4	6.6	4.4
	II	43.3	16.7	9.4	1.2	6.7	8.1	12.8	10.2
	III	43.5	77.1	81.3	9.3	64.2	83.4	77.0	6.5
China	I	16.1	3.8	3.3	5.7	14.7	7.4	9.7	11.9
	II	10.4	4.2	3.1	7.2	5.0	19.2	28.2	18.3
	III	71.6	91.9	93.4	12.9	79.8	73.1	60.6	10.9
Corea	I	4.6	1.9	2.2	3.5	13.7	6.4	7.2	3.3
	II	1.8	7.2	9.9	12.7	22.5	32.4	33.6	7.9
	III	93.5	90.9	87.8	5.9	63.4	61.1	59.1	5.3
Indonesia	I	16.2	16.7	25.3	6.8	9.7	11.5	13.2	6.0
	II	48.4	36.1	29.9	3.3	13.2	33.9	20.2	9.1
	III	35.5	47.2	44.7	6.0	76.9	54.6	65.9	5.4
Singapur ^{2/}	I	7.8	2.2	3.9	3.0	7.7	3.5	4.2	2.4
	II	19.4	11.0	14.3	4.4	18.0	16.5	25.8	8.3
	III	71.6	83.7	75.1	5.7	73.1	79.1	69.1	3.7

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial WDI.

Nota: Sectores I: Agricultura incluye alimentos y materias primas, II: Minería incluye combustibles, minerales y metales y III: Manufacturas. *Participación de las exportaciones e importaciones respecto al total de cada país. ** Tasa de crecimiento promedio anual del periodo. ^{1/} La participación de las exportaciones argentinas del último año corresponden al 2017. ^{2/} Los datos de la participación de importaciones de 2005 para Singapur corresponden al 2004. El total del porcentaje puede no ser igual a 100 por el redondeo de los datos.

En el contexto internacional, retomando a Brasil y China, encontramos importantes diferencias respecto a la economía mexicana, señaladas en el cuadro 3. En primer lugar, observamos que la economía brasileña comenzó el periodo con la manufactura como su principal actividad de exportación; sin embargo, este proceso se viene revirtiendo, con sesgos hacia las actividades primario-extractivas. De forma opuesta, México experimentó una transformación basada en la actividad manufacturera. En segundo lugar, en ambas economías se produjo una fuerte dependencia por la importación de productos manufacturados, en tanto que China se ha vuelto un país especializado en la exportación de manufactura, además de que logró una reducción sustancial (20 puntos porcentuales) sobre la dependencia de este tipo de importaciones. Esto implicó, como contraparte, una mayor dependencia por importaciones de bienes agropecuarios y de minerales y metales, que parecen explicar parcialmente los patrones de producción y comercio de los países sudamericanos.

En definitiva, aunque los tres países siguieron el MCE las diferencias son sustanciales con relación al patrón de especialización. Lo anterior se expresa, por ejemplo, en el superávit comercial del país asiático, sustentado en la producción manufacturera; en tanto que en Brasil tiende al equilibrio comercial, acompañado por una alta dependencia de productos manufacturados, así como una mayor dinámica de los sectores I y II que tradicionalmente se relacionan con los términos de intercambio. En el caso de México, observamos un déficit comercial crónico provocado principalmente por la industria manufacturera y por el reciente desequilibrio comercial en el sector de combustibles fósiles.

Finalmente, el patrón de especialización ofrece otra aproximación parcial, en torno del lento crecimiento, sobre todo en aquellos casos como el mexicano, donde el apoyo lo ha producido la industria manufacturera y su dinámica exportadora. Esto obliga a identificar cuál ha sido el patrón que da forma a la industria manufacturera, así como la caracterización de aquellos factores que explican la alta dependencia por importaciones y que producen déficit comercial, así como los elementos de competitividad tecnológicos como determinantes de las divergencias en las experiencias revisadas.

3.2.3 Acumulación de capacidades de absorción

Otra ruta explicativa-causal respecto al lento crecimiento del producto en México es la capacidad de absorción, innovación y vinculación tecnológica. De esta forma, en el marco del modelo de Thirlwall (1979, 2003) que resalta el papel del supermultiplicador de las exportaciones, se requiere la incorporación de la formación de capacidades de competitividad tecnológica, ya que éstas acompañan el proceso endógeno de innovación schumpeteriano, que a su vez permite la diferenciación en la producción de bienes. De esta forma, existe una retroalimentación entre las capacidades de absorción, el patrón de especialización y con ello la promoción de cambios en las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones.

Siguiendo esta línea expositiva, destaca la relevancia de la formación y acumulación de factores sobre competitividad tecnológica, véase cuadro 4. Así, se considera como factor primordial el esfuerzo tecnológico local medido por el gasto en investigación y desarrollo (I+D), y la formación de capital humano dedicado a estas actividades (INVID). Además, se presenta la fuente de financiamiento de la que emanan dichos recursos, lo que permite observar el valor que confieren las empresas a las actividades de innovación o si éste gasto recae principalmente en la acción gubernamental. De manera paralela, el nexo entre el aumento del esfuerzo tecnológico y la formación de capital humano con mayor cualificación se refleja en la capacidad para producir innovaciones o nuevas tecnologías, concretándose en el número de patentes.

En términos generales, destaca el poco avance de México respecto a los países señalados en el cuadro en la formación de investigadores por millón de habitantes, solo por encima del caso de Indonesia. Además, se muestra un atraso considerable en cuanto al esfuerzo tecnológico propio reflejado en los cambios en el nivel del gasto en I+D en tres décadas. Por ejemplo, éste se mantuvo debajo del 1% en términos del PIB, alcanzando solo el 0.5% en el último periodo. Esta dinámica es común en los países latinoamericanos (excepto Brasil) y en el caso de Indonesia. El resto superó el promedio del 1% y muestra una evolución creciente a través de los años. Resulta paradójico que a pesar del proceso de liberalización financiera y comercial para beneficiarse de las derramas tecnológicas, se haya mantenido ese nivel de gasto en tres décadas.

Cuadro 4. Esfuerzo tecnológico local, 1990-2017

		ICH	INV	PAT	EAT	GIDE	FUENTE			TIPO		
							GOB	EMP	OTROS	B	EX	AP
Argentina	1990-2000	2.6	708 ^f	7	6.4 ^p	0.4 ^a	67.5 ^q	25.8 ^q	6.7 ^q	27.4 ^q	25.3 ^q	47.2
	2000-2010	2.8	860	11	8.0	0.5	68.8 ^r	26.8 ^r	7.3 ^r	29.5 ^r	25.8 ^r	44.7 ^r
	2010-2017	2.9	1,199	9	7.7	0.6	74.0 ^s	17.3 ^s	8.9 ^s	37.3 ^s	15.5 ^s	47.2 ^s
Brasil	1990-2000	1.9	295 ^g	21	7.7	1.1 ^b	51.7 ^t	47.2 ^t	1.1 ^t	-	-	-
	2000-2010	2.3	495	67	13.7	1.1	51.3	46.7	1.9	-	-	-
	2010-2017	2.7	787 ^h	65	11.2	1.2	53.0	44.8	2.2	-	-	-
Chile	1990-2000	2.7	-	1	3.1	-	-	-	-	-	-	-
	2000-2010	2.9	325 ⁱ	7	5.5	0.3 ^c	37 ^u	33.8 ^u	29.2 ^u	26.4 ^u	21.1 ^u	52.6 ^u
	2010-2017	3.0	396	11	5.9	0.4	40.9	32.4	26.6	33.6	27.8	38.6
México	1990-2000	2.3	221 ⁿ	9	15.0	0.3 ^a	65.8 ^v	20.5 ^v	12.8 ^v	28.5 ^v	29.4 ^v	42.1 ^v
	2000-2010	2.5	330	17	19.6	0.4	56.4	35.8	7.8	31.2	33.9	35.0
	2010-2017	2.7	295 ^j	22	15.9	0.5	74.1	22.8	3.3	30.9	39.8	29.3
China	1990-2000	2.0	448 ⁿ	33	12.1	0.7 ^a	33.4 ^t	57.6 ^t	2.7 ^t	5.2 ^t	73.2 ^t	21.6 ^t
	2000-2010	2.3	801	600	26.3	1.3	26.3 ^w	67.2 ^w	1.5 ^w	5.0 ^w	80.0 ^w	14.9 ^w
	2010-2017	2.5	1,073	2,430	25.8	2.0	21.2	74.6	0.9	5.0	84.1	10.9
Corea	1990-2000	3.0	2160 ⁿ	335	24.6	2.2 ^a	22.8 ^x	72.5 ^x	2.1 ^x	13.3 ^x	60.6 ^x	26.1 ^x
	2000-2010	3.3	3,804	1,988	31.1	2.7	24.7	73.3	2.0	15.7	63.5	20.8
	2010-2017	3.6	6,532	2,491	25.4	4.1	23.7	74.7	3.0	17.1	62.5	20.5
Indonesia	1990-2000	2.0	213 ^g	1	7.5	0.1 ^b	72.7 ^t	25.7 ^t	4.1 ^t	-	-	-
	2000-2010	2.3	167 ^k	3	13.9	0.1 ^d	78.6 ^y	20.2 ^y	1.4 ^y	-	-	-
	2010-2017	2.4	197 ^l	3	7.2	0.2 ^e	83.6 ^z	8.0 ^z	6.9 ^z	-	-	-
Singapur	1990-2000	2.4	3071 ⁿ	33	52.1	1.6 ^a	39.3 ^{aa}	55.8 ^{aa}	4.5 ^{aa}	12.5 ^{aa}	50.2 ^{aa}	37.3 ^{aa}
	2000-2010	2.8	5,278	128	54.0	2.1	38.0	55.3	6.6	18.4	50.7	31.0
	2010-2017	3.5	6450 ^m	129	47.7	2.1	39.0	52.5	8.5	21.5	46.0	32.5

Fuente: Elaboración propia con datos de la PWT 9.1, Banco Mundial WDI; OCDE; RICYT y UNESCO, UIS.

ICH: Índice de Capital Humano medido como los años de escolaridad ajustado por los retornos educativos; INV: número de investigadores por cada millón de habitantes; PAT: Promedio de Patentes Triádicas; EAT: Exportaciones de alto contenido tecnológico como porcentaje del total de exportaciones manufactureras; GIDE: Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental como porcentaje del PIB; FUENTE: Fuente de financiamiento del GIDE como participación de total; GOB :Gobierno; EMP: sector privado lucrativo; OTROS: Incluye a universidades, asociaciones sin fines de lucro, financiamiento externo y fuentes no identificadas; TIPO: Participación porcentual del Tipo de investigación realizada; B: Básica, EX: Experimental y AP: Aplicada. Los datos presentados se refieren al promedio de cada periodo con la información disponible. Notas: a/1996-2000; b/ 2000; c/2007-2010; d/ 2001 y 2009; e/ 2013, 2016 y 2017; f/ 1997-2000; g/ 2000; h/ 2010-2014; i/ 2007-2010; j/ 2010-2013; k/ 2000, 2001 y 2009; l/ 2016-2017; m/ 2010-2014; o/ el último periodo 2010-2016; p/ 1992-2000; q/ 1997-2000; r/ 2000-2008; s/ 2015-2017; t/ 2000; u/ 2007-2010; v/ 1993-2000; w/ 2003-2010; x/ 1995-2000; y/ 2000-2001; z/ 2016-2017; aa/ 1994-2000.

Ese bajo nivel de gasto en I+D puede entenderse al identificar su fuente de financiamiento. Para México, el gasto realizado por el gobierno (IDG) pasó del 65% a principios del periodo a representar tres cuartas partes entre 2010 y 2017. Esto implica una caída del gasto realizado por el sector privado (IDP). Además, indicaría que para las empresas pareciera no ser un elemento relevante. Este hecho contrasta con la participación del sector privado en los países asiáticos (exceptuando Indonesia) del cuadro 5, además de que se refleja en el incremento sustancial del número de las patentes triádicas, significativamente en China y Corea del Sur. De la misma forma, al observar hacia qué tipo de actividades se destinan los recursos en I+D, existe una marcada diferencia entre ambos bloques: en los países latinoamericanos se destina una tercera parte del gasto a investigación básica que, por su

naturaleza, no se adentra en sus derivaciones prácticas. Por el contrario, los ejemplos de China y de Corea reflejan la importancia económica del tipo de investigación aplicada y experimental, por el hecho de estar relacionadas con la creación de nuevos productos o procesos o a la mejora constante de estos (OCDE, 2015). En consecuencia, puede entenderse como una relación entre la generación de conocimiento de frontera y de su aplicabilidad en diversos sectores económicos.

Al comparar estos elementos, podría tenerse en cuenta su participación para impactar el patrón de producción. En este sentido, el desarrollo de capacidades tecnológicas y su incorporación en la manufactura podría relacionarse con la participación de las exportaciones de alto contenido tecnológico en el total de exportaciones manufactureras. Al observar esta variable para el caso de México se destaca su poca participación, incluso al compararla con el caso brasileño. Para este último país, a pesar de mostrar un patrón de especialización no manufacturero, sus exportaciones con alto contenido tecnológico en el total de exportaciones manufactureras se colocan apenas por debajo respecto a las mexicanas. En sentido contrario, los países asiáticos (sin incluir a Indonesia) destacan en este indicador, pues muestran una mayor participación que ronda la tercera parte, destacando Singapur que alcanza prácticamente el 50%. En esta línea, podría suponerse que la participación de la economía mexicana en las cadenas de producción se inclina a aquellas en las que se agrega menos valor y se requiere de menores capacidades de absorción.

En síntesis, el desarrollo de estos factores de competitividad tecnológicos y la acumulación de capacidades de absorción, podrían explicar el porqué del poco peso de la manufactura sobre el crecimiento de la economía. Como se ha señalado arriba, a pesar de la transformación manufacturera, la proporción de exportaciones con alto contenido tecnológico al total de las manufacturas es relativamente baja y se ha mantenido constante (alrededor del 15%). Esto permitiría dilucidar el tipo de inserción de México en el comercio y la producción internacional. De esta forma, podrían explicar la disociación entre los resultados macroeconómicos alcanzados y dicha estrategia de crecimiento a partir del comportamiento de la industria manufacturera.

3.3 La manufactura en la economía mexicana: producción y esfuerzo tecnológico

Como se señaló en el apartado anterior, el crecimiento de la economía se relaciona con el patrón de especialización y la acumulación de capacidades de absorción. Como extensión al modelo de crecimiento de Thirlwall, conducido por la demanda, se reconoce la relevancia de la incorporación de factores de competitividad-precio, además de los de competitividad tecnológica. De esta forma, se delinea el tipo de proceso productivo detrás del principal sector de bienes comerciables, lo que permite observar su influencia en la formación de las elasticidades precio de la demanda de exportaciones e importaciones (Clavijo & Ros, 2015). Al mismo tiempo, se destaca la relevancia de estimular actividades tecnológico-intensivas asociadas a mayores rendimientos, caracterizados por la producción de bienes diferenciados por la calidad y el desarrollo de innovaciones (Helpman, 2004). De esta manera, resulta imperativo analizar el desarrollo de las actividades que integran la industria manufacturera y su relación con los flujos de IED, para observar la forma en la que se integra una economía en los eslabones de la cadena productiva (Helpman, 2014; H. Landa, 2019), y del grado en el que se incorpora y distribuye el esfuerzo tecnológico local a lo largo de la industria.

En consecuencia, este apartado realiza una caracterización de la industria manufacturera para el periodo 1990-2018. Parte de la clasificación de 3 grandes sectores determinados por su intensidad tecnológica [Baja Tecnología (BT), Tecnología Intermedia (TIm) y Alta Tecnología (AT)], agrupando los sectores de la manufactura en 14 industrias³¹ con base en Landa (2019), véase cuadro 5. El objetivo de esta clasificación es doble: por un lado, permite ajustarse a las categorizaciones internacionales para la agregación de diversas actividades; por otro, nos permite evidenciar el desempeño manufacturero en términos de una batería de variables agregadas, en términos de la generación de valor agregado y los

³¹ La homologación se realizó con base en el Sistema de Cuentas Nacionales de América del Norte (SCIAN) y la Clasificación Internacional Industrial Unificada (SCIU, por sus siglas en inglés) en su Revisión 4. Se identificaron 3 grupos de actividades manufactureras con base en su intensidad tecnológica, en función del gasto en I+D en cada uno de los sectores, para quedar como sigue: Baja Tecnología, compuesta por 5 actividades: Industria alimentos, Industria de madera, papel e impresión, Industria del petróleo y del carbón, Industria Textil y Otras Industrias; Tecnología Intermedia, integrada por 4 actividades: Industria de minerales no metálicos, Industria de productos metálicos, Industria del plástico y del hule e Industrias metálicas básicas; finalmente el de Alta Tecnología con 5: Industria automotriz, Industria de aparatos eléctricos, Industria de cómputo, Industria de la maquinaria e Industria química.

desempeños de la productividad multifactorial y laboral, así como de la dinámica comercial, de la inversión, y del esfuerzo tecnológico propio.

Como se mencionó líneas arriba, la relevancia del proceso de industrialización por sustitución de importaciones parece haber permitido una transición menos problemática al MCE debido a las capacidades manufactureras existentes. Sin embargo, el objetivo de modificar la estructura de exportación no se acompañó del desarrollo de esta industria, por lo que sobresalen algunos problemas: la creciente dependencia por importaciones manufacturadas, la baja reasignación de los recursos productivos hacia las actividades dinámicas, el condicionamiento determinado por la IED, el bajo desarrollo de capacidades tecnológicas y la exigua exportación de productos de alta tecnología en términos de las exportaciones manufactureras. En consecuencia, estos elementos se han interconectado para determinar la trayectoria de la industria en su conjunto, destacando la escasa generación de valor agregado, el lento crecimiento de la PL, así como el estancamiento de la PTF.

A pesar de la modificación del patrón comercial, el desempeño de la industria manufacturera mexicana ha sido decepcionante. De manera general, su peso respecto al total del valor agregado bruto (VAB) pasó de 21 a 15.7%, entre 1990 y 2009, con una lenta recuperación que evidencia la debilidad de esta industria. Al mismo tiempo, se ha caracterizado por mostrar una parsimoniosa expansión a una tasa de alrededor del 2% promedio anual. También se destaca por la forma en la que se distribuye la producción de VAB entre los sectores baja y alta intensidad tecnológica, con alrededor del 85% del total. En consecuencia, la productividad laboral manifestó un comportamiento positivo expandiéndose a un ritmo de 1.3%, en tanto que la productividad multifactorial mostró un decrecimiento de -0.3%, durante el periodo. En principio, estos resultados son análogos a la dinámica económica general. Sin embargo, existen diferencias al interior de los sectores que permiten delinear la relevancia de determinadas actividades, además de mostrar su comportamiento en términos de comercio, del papel de la inversión nacional y foránea y del gasto en I+D, lo que de manera conjunta podrían explicar el poco arrastre sobre el resto de la actividad económica.

A nivel industrial, la generación del 60% del VAB de la manufactura mexicana se concentra en 4 actividades: la industria de alimentos con el 26% (ubicada en el sector de BT),

la Industria automotriz (16%), la industria de equipo de cómputo (10%) y la industria química (9%) ubicadas en el sector de alta intensidad tecnológica. Se destaca este hecho ya que esencialmente son las mismas actividades que han concentrado los recursos expresados por otras variables. Sin embargo, a pesar de esta peculiaridad, estas actividades se han caracterizado por un crecimiento de la productividad laboral modesto y un estancamiento de la productividad multifactorial.

Al observar el comportamiento en términos del patrón comercial, encontramos que el sector AT participa con 3/4 partes de las exportaciones y 2/3 de las importaciones. Asimismo, el crecimiento exportador de la industria manufacturera fue de 9.3% promedio anual, en tanto que las importaciones aumentaron a una tasa del 6.5%. Al interior de la manufactura mexicana, destaca el papel de la industria automotriz en torno de la expansión exportadora y del superávit comercial significativo (solamente emulado por Otras Industrias, de BT). Sin embargo, aun con ese comportamiento dinámico su participación en la generación de VAB es apenas del 10%, lo que lo ubica 16 puntos porcentuales detrás de lo producido por la industria de alimentos, bebidas y tabaco. No obstante, el mayor peso relativo del sector de AT en el comercio de la manufactura y la inclusión de la actividad industrial con mayor dinámica, sus actividades no inducen una diferenciación significativa en términos de la generación de VAB, ni en el crecimiento de la participación de las exportaciones de alto contenido tecnológico.

Cuadro 5. México: Comportamiento de la producción, inversión y el comercio en el sector manufacturero, 1990-2018

Sector Manufacturero	VAB ^{1/} 100.0	FBKF ^{1/} 100.0	IED ^{1/} 100.0	I+D ^{1/} 100.0	EA ^{2/} 10.6	EM ^{2/} 49.3	EB ^{2/} 40.1	X ^{1/} 100.0	M ^{1/} 100.0	PL ^{3/} 1.3	PTF ^{3/} -0.3
Baja Tecnología											
Industria alimentos	26.0	10.7	22.1	12.1	12.7	42.2	45.1	4.1	4.5	1.0	0.0
Industria de madera, papel e impresión	3.4	3.0	2.1	2.2	16.2	44.6	39.2	0.9	2.6	2.7	-0.5
Industria del petróleo y del carbón	3.5	5.1	0.2	1.0	30.5	52.4	17.1	1.4	5.9	0.0	-1.7
Industria Textil	5.4	1.9	2.1	3.6	3.3	41.0	55.8	4.0	4.1	0.6	-0.9
Otras Industrias	3.7	3.8	2.6	1.6	8.9	43.8	47.3	5.1	2.4	1.8	-1.1
Tecnología Intermedia											
Industria de minerales no metálicos	2.9	2.6	2.4	3.1	15.2	27.1	57.7	1.3	1.0	1.4	-0.8
Industria de productos metálicos	3.4	4.2	1.9	7.7	12.9	45.7	41.4	2.5	4.5	1.3	-0.9
Industria del plástico y del hule	2.8	3.8	4.4	3.3	9.2	55.7	35.1	2.3	5.5	0.8	-1.2
Industrias metálicas básicas	6.6	3.8	5.6	5.5	19.1	49.4	31.5	4.1	5.1	-0.6	-2.4
Alta Tecnología											
Industria automotriz	16.0	27.0	26.9	19.4	7.0	65.4	27.6	29.1	13.2	1.0	0.0
Industria de aparatos eléctricos	3.3	6.8	4.4	0.9	7.7	63.4	28.8	10.5	8.7	0.4	-1.1
Industria de cómputo	10.0	8.0	8.6	2.3	8.1	64.0	27.8	23.8	21.3	-1.4	0.3
Industria de la maquinaria	3.7	8.0	4.1	3.4	7.7	69.7	22.5	6.8	10.7	1.3	-0.8
Industria química	9.0	11.2	12.6	33.8	28.7	50.3	21.0	4.3	10.5	1.7	-2.0

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI y de la OCDE, basado en Landa (2019)

Definiciones: VAB: Valor Agregado Bruto; FBKF: Formación Bruta de Capital Fijo; IED: Inversión Extranjera Directa (abarca de 1999 a 2018); I+D: Gasto en Investigación y Desarrollo Experimental (abarca de 2005 a 2015); EA: Educación Alta; EM: Educación Media; EB: Educación Baja; X: Exportaciones; M: Importaciones; PL: Productividad Laboral; PTF: Productividad Total de los Factores. 1/ Participación porcentual respecto al total del sector; 2/ Participación respecto al total del subsector; 3/ tasa de crecimiento promedio anual.

Al transitar hacia los factores generadores de capacidad económica, como son la IED y la FBKF encontramos dos grandes tendencias: la primera es que el 70% de la IED y el 56% de la FBKF se concentraron en las 4 actividades que producen el mayor porcentaje de VAB. Además se destaca que a partir de 2015 los flujos de IED se han destinado mayoritariamente al sector automotriz. La segunda tendencia se refiere precisamente a que el resto de las actividades reciben pocos recursos de IED y su FBKF ha crecido relativamente poco. Por ejemplo, el ritmo de crecimiento de la FBKF en la manufactura en general fue de 3.4% promedio anual, siendo el sector TIm el de mayor expansión (4.9%) y apuntalado por la industria metálica básica. Pero de la misma forma, a partir del año 2010 el mayor crecimiento de esta variable se produjo en la industria automotriz, con una expansión de alrededor del 7% promedio anual. Como corolario, observamos una relación en la que la inversión se concentra en aquellos sectores con una mayor participación en la IED, y que se suma a la baja penetración financiera en la economía mexicana.

En términos del esfuerzo tecnológico, el cuadro 5 incluye al personal ocupado en la industria manufacturera por nivel de educación (alta, EA; media, EM y básica, EB) y el esfuerzo tecnológico propio medido por el gasto en investigación y desarrollo como proporción del producto (I+D). Ambas variables se consideran relevantes en el aprovechamiento de las derramas tecnológicas derivadas del comercio y de los flujos financieros. De manera general, encontramos una tendencia en la que el personal ocupado en la industria manufacturera ha ido reasignándose paulatinamente hacia el sector de alta intensidad tecnológica, pasando del 25 al 41.2% entre 1990 y 2018, con un crecimiento promedio anual de 2.0%, sin embargo, aún se mantiene debajo del personal ocupado dentro del sector de BT (43% en 2018). Pero incluso con esta tendencia, al considerar el nivel de educación del personal empleado en la manufactura, sobresale el predominio de la educación intermedia y básica, solamente el 11% dispone de educación avanzada. Aunque el sector de alta intensidad tecnológica supondría una menor intensidad de mano de obra, éstas demandan mayoritariamente empleo de calificación media, salvo la industria química que emplea alrededor del 30% de trabajadores con alta cualificación. En esta misma línea ubicamos a la fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón, en el sector de BT. Al observar estas dos actividades con gran demanda de capital humano altamente calificado, se sugieren contrastes interesantes: en el caso de la fabricación de productos derivados del petróleo y el carbón, existe una exigua participación de la IED y del gasto en I+D; en tanto que la industria química detenta alrededor del 10% de la inversión foránea, mientras que materializa la mayor proporción del gasto en I+D (33.8%) de toda la manufactura. En contraparte, la generación del VAB de la industria química es 6 puntos porcentuales mayor a la de derivados del petróleo, en tanto que se ubica debajo del producido por la industria automotriz, en el que solo el 7% del personal empleado tiene EA.

Respecto a la distribución del gasto en I+D, éste se sitúa en las actividades de mayor intensidad tecnológica, ya que efectivamente concentran el 59.9%. Sin embargo, de las 5 actividades que conforman el sector de AT, únicamente la industria química y la automotriz aglutinan el 53.2%. Esto implica que la diferencia se reparte en las 3 actividades restantes. Además, alrededor del 12% del gasto en I+D se orienta a la actividad de alimentos, bebidas y tabaco, por lo que estamos considerando que en 3 actividades, de distinta intensidad tecnológica, engloban el 65% del total en la manufactura. Este hecho resalta, al mismo

tiempo, por el bajo gasto en I+D de la economía en su conjunto, que oscila entre el 0.3 y 0.5% como proporción del PIB. Asimismo, es contrastante el fenómeno en el que los sectores de baja y alta intensidad tecnológica presentan la misma participación en la generación de valor agregado (42%), subrayando que en el de BT la IED representó el 29.1% y el 21% del gasto en I+D; en tanto que el sector AT concentró el 60% de los recursos de ambas variables.

En términos generales, los resultados destacados líneas arriba enfatizan un lento crecimiento en la generación de valor agregado y un sesgo respecto al grupo de 4 actividades que lo producen. De manera conjunta, estas actividades han concentrado los recursos provenientes de la IED, el gasto en I+D y de la FBKF. En este sentido, parecería que el aprovechamiento de las derramas tecnológicas asociadas a la apertura comercial y financiera han quedado por debajo de la expectativa. Esto podría asociarse principalmente con el tipo de IED que ha fluido a las diversas actividades manufactureras y el patrón de producción adoptado. En este caso con orientación hacia actividades de ensamble, lo que podrían explicar el lento desarrollo en la generación de capacidades de absorción, la escasa dinámica del valor agregado y la dependencia sobre importaciones de bienes manufacturados. Por lo tanto, el aprovechamiento de las derramas se asociaría, además, por los diferentes procesos productivos, el peso relativo de los factores de producción que participan en ellos, la formación de capacidades y del tipo de especialización, en las distintas actividades de la industria manufacturera.

En otro extremo del análisis se encuentra el papel de la competitividad-precio como propulsor artificial del desempeño manufacturero. En el planteamiento del modelo de Thirlwall (1979), el tipo de cambio real no desempeñan rol alguno sobre la competitividad. Sin embargo, esta visión ha sido cuestionada especialmente por los resultados que ofrece a países en desarrollo (Clavijo & Ros, 2015; Eichengreen, 2007; Rodrik, 2008). El mecanismo opera con el impulso de actividades industriales basados en las ganancias en los sectores de bienes comerciables, mejorando las condiciones de los productores de este tipo de bienes, además de producir un aumento en los precios de los bienes importados. De esta forma, el costo laboral unitario en la industria manufacturera varía en sentido inverso a los movimientos del tipo de cambio real y produce ganancias por el abaratamiento de los insumos incorporados a la producción manufacturera. Asimismo, los efectos de la

depreciación sobre la demanda de bienes foráneos puede ser un instrumento que permita la sustitución de componentes importados por locales. De esta manera, las ganancias asociadas a la competitividad-precio pueden generar un estímulo para transitar hacia actividades innovadoras asociadas a las mejoras de calidad, de eficiencia y por la incorporación de conocimiento en el proceso de producción.

Conclusión

A lo largo del capítulo se mostraron las dos trayectorias de crecimiento en la economía mexicana. La primera sustentada en el MISI mostró una tasa de expansión del 6% promedio anual. En donde destacó la participación del Estado en la planeación y la utilización de diversos instrumentos de política económica. Marcadamente se promovió a la industria manufacturera, delimitando la competencia externa e impulsando otros sectores para ofrecer insumos diversos y contribuir a su crecimiento. Sin embargo, dicha estrategia se acompañó por diversos problemas: la baja competitividad y eficiencia de las empresas, un proceso trunco de sustitución de importaciones de bienes intermedios y de capital, la presencia de desequilibrios macroeconómicos, baja productividad, dependencia por recursos petroleros y crisis económicas. No obstante, la estructura erigida a lo largo del periodo sentó las bases productivas para afrontar el cambio de paradigma en los años 90.

La segunda trayectoria, enmarcada en el MCE, ha exhibido un bajo crecimiento de 2.5% promedio anual y resultados por demás heterogéneos. En cuanto a los factores exitosos del modelo, se destaca la eliminación de restricciones de acceso a los mercados internacionales, principalmente el rápido crecimiento de las exportaciones e importaciones, así como los flujos de IED, el fortalecimiento de la industria manufacturera y la recuperación y sostenimiento de la estabilidad macroeconómica. En contraparte, las principales fallas se asocian con la rápida apertura comercial y el abandono del proteccionismo de sectores y de empresas para enfrentar la competencia internacional, así como un déficit comercial crónico, bajos niveles de penetración financiera, baja capitalización bursátil y la desaceleración en la formación de capital. Estos elementos pueden explicar la baja tasa de crecimiento económico, así como la reducción en términos per cápita, y el estancamiento de la PTF.

Asimismo, resalta el patrón de especialización manufacturero seguido por la economía nacional así como sus resultados. Sin embargo, al clasificar sus actividades por

intensidad tecnológica, observamos que la generación de valor agregado se ha distribuido por igual en los sectores de baja y alta tecnología. También, se destaca el predominio de la industria química, la automotriz, la de fabricación de equipo de cómputo y la de alimentos bebidas y tabaco, en la generación de valor agregado, en la formación de capital, en la captación de IED y del gasto I+D, así como la mayor dinámica de exportaciones e importaciones. Además, sobresale la baja utilización de trabajo con alta calificación. Estos elementos se conjugan con el bajo crecimiento de la productividad laboral y con el decrecimiento de la PTF.

En torno al desarrollo de las capacidades de decodificación, diseño e interconexión tecnológica hay un avance lento en la economía mexicana. En tanto que se ha desarrollado la manufactura nacional, variables como la formación de investigadores dedicados a actividades de I+D, el bajo gasto en investigación como proporción del PIB, han condicionado la producción de nuevos conocimientos y de tecnologías susceptibles de patentamiento. Asimismo, el origen de las fuentes del gasto en I+D indican un bajo interés del sector privado. En este sentido, al comparar el porcentaje de exportaciones de alto contenido tecnológico respecto al total de la manufactura, observamos que éste es bajo, especialmente comparado con Singapur, Corea o China, que se han convertido en exportadores netos de manufactura y dependen menos de las importaciones de este tipo. En esta línea, se combina la concentración de recursos en la industria manufacturera mexicana y el lento avance en la acumulación de factores de competitividad tecnológica, así como sus escasos efectos en términos de crecimiento.

En definitiva, una posible explicación del desenvolvimiento de la industria manufacturera y su poco arrastre podría revelarse por el patrón de especialización productiva y comercial. En consecuencia, deben considerarse dos grupos de factores: el primero descansa sobre las motivaciones y la naturaleza del tipo de IED, ya que determina el tipo de integración a las cadenas productivas. Esto podría explicar la creciente dependencia por importaciones manufacturadas, el limitado aprovechamiento de las derramas tecnológicas, el lento desarrollo en la formación de capacidades de absorción y la escasa producción de valor agregado. Segundo, se puede considerar la desaceleración en la formación de capital, el escaso esfuerzo tecnológico realizado por las empresas reflejado en el desarrollo de

innovaciones y tecnologías y la pérdida de encadenamientos productivos. En consecuencia, este proceso sostendría la incapacidad para modificar las elasticidades ingreso y aprovechar el papel del supermultiplicador de las exportaciones y, por tanto, para acelerar la tasa de crecimiento de la economía.

Capítulo 4. Eslabonamientos productivos, especialización y cadena de valor: el caso mexicano

Introducción

Nuestro análisis sobre la estrategia de crecimiento exportador comenzó con la caracterización de la estructura manufacturera de la economía mexicana, y en este capítulo se complementa con el estudio de dos tópicos. El primero se refiere a la identificación de las relaciones económicas intersectoriales que confeccionan la estructura productiva, desde la construcción y observación de los eslabonamientos productivos; lo cual permitirá visualizar el poder de dispersión y absorción económica de una industria sobre el resto de las actividades sectoriales. La fortaleza de estos eslabones productivos establece una vía explicativa de la naturaleza de los patrones de especialización y de la histéresis del crecimiento económico. El segundo tema tiene por objetivo analizar el desempeño de la manufactura global mexicana en la cadena global de valor (CGV) a partir de dos líneas: la primera, se dedica al estudio del desempeño económico de este subconjunto de actividades; la segunda, avanza en el tratamiento de la información con respecto a dos métricas que proporcionan el grado de participación y la posición que ocupan la economía y los sectores industriales. Ambos tópicos nos permiten completar una radiografía sobre la estructura productiva y las relaciones preponderantes hacia su interior, su interacción con la manufactura global y que intervienen en el diseño del patrón de especialización asociado a los cambios en las elasticidades ingreso.

Por ende, este capítulo, además de la introducción, se cimienta en dos secciones: en la primera se examina la evolución de la estructura productiva de la economía mexicana en los últimos 30 años, con base en el análisis de insumo producto (MIP), con el objetivo de identificar la capacidad de eslabonamiento intersectorial en función del grado de profundización tecnológica industrial, así como en el plano internacional. En la segunda se realiza una caracterización de la industria manufacturera vinculada a las CGV, cuyo objetivo es determinar sus principales atributos y su aporte a la dinámica de la manufactura total, desde el valor agregado nacional, pasando por el desempeño de la productividad, hasta los fundamentos de la competitividad; como complemento a este desarrollo, se presenta el cálculo que da cuenta del grado de incorporación así como la posición dentro de la cadena. Finalmente, la última parte del capítulo contiene las principales conclusiones.

4.1 Estructura productiva: teoría y encadenamientos productivos

Al momento hemos realizado una revisión del sector manufacturero en términos de la especialización comercial, la captación de inversión extranjera directa (IED), el desarrollo de capacidades de absorción, la generación de valor agregado y productividad. Sin embargo, nuestro análisis se complementa con el estudio de la estructura productiva en México, su evolución reciente y la formación de encadenamientos productivos. Para estos efectos, en este apartado se cuantifica el grado de interdependencia que opera en la industria manufacturera mexicana, en función de la intensidad tecnológica sectorial, lo que permite, posteriormente, establecer un vínculo con la industria manufacturera inmersa en la cadena global de valor.

Hacia finales de la década de los 50s, Albert Hirschman describía el desarrollo económico como un “proceso desequilibrado” que se desplegaba simultáneamente en diversas actividades económicas³² y que se produce a lo largo del tiempo mediante la interacción de diversos sectores (industrias), usualmente plasmados en la matriz de insumo producto (MIP). El proceso de desarrollo desequilibrado comienza previamente con la expansión procedente de un sector y el aprovechamiento posterior por parte de otro, por medio de las complementariedades asociadas con economías de escala (Hirschman, 1958, p. 66). A partir de esa “cadena de desequilibrios” surge el concepto de inversión inducida, consignada a nuevos proyectos que permiten el aprovechamiento de las externalidades derivadas y que se produzcan nuevas inversiones con nuevas externalidades, en un proceso acumulativo. En consecuencia, esto permitiría la identificación de los sectores con mayor potencial de crecimiento por medio del tipo eslabonamientos: a) los eslabonamientos hacia atrás (EHA) “de provisión de insumos o de demanda inducida o como actividades económicas no primarias, que provocarán intentos para ofrecer por medio de la producción nacional los insumos necesarios en esa actividad” y b) los eslabonamientos hacia delante (EHD) “efectos de producción-utilización o las actividades que por su propia naturaleza no abastece exclusivamente la demanda final, que provocarán intentos para utilizar sus

³² El crecimiento equilibrado, señala Hirschman (1958), parte de la comparación de dos etapas de desarrollo: un punto inicial dentro del subdesarrollo versus un punto final en el cual se ha alcanzado el desarrollo. Sin embargo, el proceso que interesa es el que ocurre entre esos dos puntos.

productos como insumos en nuevas actividades económicas” (Hirschman, 1958, p. 106). Por lo anterior, para el análisis estructural resulta necesario identificar su naturaleza, por lo que su construcción se cimenta en la metodología de Laumas (1976), principalmente por las ventajas en su diseño e interpretación respecto a otros índices³³.

El análisis de la estructura productiva de la manufactura mexicana parte de la identificación de los eslabonamientos productivos con base en el índice de Laumas (LMS). La ventaja de este índice radica en la incorporación a su cálculo del peso relativo que representa cada industria dentro de la matriz del sector en el que participa, así como el grado de concentración en sus relaciones económicas, lo que permite “realizar una ponderación adecuada de la estructura económica para capturar las habilidades relativas de varias industrias para crear tensiones, presiones y estímulos para inducir un crecimiento desequilibrado a través de presiones deliberadamente diseñadas por exceso de demanda y cuellos de botella” (Laumas, 1976, p. 309). Además, perfila la identificación de aquellos sectores estratégicos y respalda las comparaciones a nivel interindustriales entre países. En consecuencia, la especificación de los índices de Laumas hacia atrás y hacia delante, EHA_j^L y el EHD_i^L , se determinan como sigue:

$$EHA_j^L = \sum_{i=1}^n b_{ij} \frac{Z_j}{\sum_{i=1}^n Z_i} \quad EHD_i^L = \sum_{j=1}^n b_{ij} \frac{VAB_i}{\sum_{j=1}^n VAB_j} \quad \dots (1)$$

De manera específica, EHA_j^L computa el impacto agregado en la producción de la industria i -ésima de una economía ante una variación de la demanda final neta de importaciones del sector j ; y $\sum_{i=1}^n b_{ij}$ incluye los elementos de la matriz de requerimientos totales (directos e indirectos), que relaciona la producción de cada sector (industria, para nuestro caso) con la demanda final neta de importaciones; en tanto que el componente $\frac{Z_j}{\sum_{i=1}^n Z_i}$ indica el peso relativo de la industria j en la demanda final total neta de importaciones. Para el caso del EHD_i^L , nos indicará el impacto que recibe la producción de la industria i (o su grado de dependencia) cuando varía (crece/disminuye) la demanda final neta de

³³ En el anexo 4.A se incluye la metodología de la construcción de los índices de Rasmussen (1963) y de Chenery-Watanabe (1958), así como su cálculo para la economía mexicana en 1995, 2005 y 2015.

importaciones del sector j -ésimo. Finalmente, $\frac{VAB_i}{\sum_{j=1}^n VAB_j}$ se refiere al valor agregado con el que participa el sector i en el valor agregado total (Landa et al., 2020).

Como resultado de la construcción y cálculo de los índices de eslabonamiento podemos realizar una interpretación compuesta del tipo de sector o industria, a través de la siguiente clasificación: a) Clave, cuando $EHA > 1$ y $EHD > 1$; b) Base, con $EHA < 1$ y $EHD > 1$; c) Impulsor, con $EHA > 1$ y $EHD < 1$ y d) Independiente, con EHA y $EHD < 1$ (Cardenete, 2011). Esto implica que: i) cuando $EHA > 1$, el incremento de la demanda de este sector producirá una expansión del resto de los sectores por encima del promedio de la economía, y ii) si $EHD > 1$, la expansión de la demanda final del sistema económico genera un crecimiento del sector por encima del promedio del resto de sectores. En línea con el análisis de Hirschman (1958), la identificación del tipo de sectores que estructuran la economía es fundamental para, por un lado, distinguir aquellos que presentan ventajas y sus posibles efectos en el resto del entramado productivo; por el otro, permite una aproximación a la identificación de aquellos sectores que pueden contribuir a trazar una ruta de mayor crecimiento.

4.1.1 Eslabonamientos productivos e intensidad tecnológica en México

Para el cálculo de los eslabonamientos productivos consideramos 3 MIP presentadas por la OCDE: las primeras dos, basadas en la revisión 4, para 2005 y 2015, con 36 sectores incluidos; en tanto que para la MIP de 1995 utilizamos la revisión 3 que integra 34 sectores. La agregación sectorial y las diferencias metodológicas de las MIP, en ambas revisiones, no permiten su comparación directa, pero permite clasificar los eslabonamientos del entramado productivo industrial en un momento particular. Además, mantenemos la clasificación por intensidad tecnológica esbozada en la sección 3.4 del capítulo 3, para analizar las relaciones intersectoriales que de éstas se desprenden. Asimismo, aunque el análisis es para determinados puntos en el tiempo, la siguiente sección se complementa con la caracterización de la manufactura mexicana asociada a las CGV entre dichos años. Por tanto, siguiendo los enfoques de Hirschman, Kaldor y Schumpeter, a través de los fenómenos de las externalidades tecnológicas, los rendimientos crecientes en la industria manufacturera y el proceso de destrucción creativa, se integra una explicación significativa sobre el proceso de crecimiento de la economía mexicana.

Con base en los resultados del cuadro 1, de forma general, es posible advertir dos regularidades: la primera, una estructura con eslabonamientos frágiles; la segunda, que su debilitamiento se ha intensificado con el tiempo. Al considerar los valores promedio de los índices de absorción y dispersión productiva, la manufactura mexicana clasificaría como impulsora en el periodo 1995-2015. Esto implicaría la existencia de industrias que desempeñan un papel preponderante en la demanda por insumos. Sin embargo, la tendencia a la baja en estos valores evidenciaría un debilitamiento entre las relaciones intersectoriales y, por ende, con la economía en su conjunto. También, este fenómeno se vuelve más evidente al observar el sector de alta intensidad tecnológica, que aunque a nivel promedio mantendría el estatus de sector impulsor, (principalmente por los valores de la industria automotriz y la de cómputo) en realidad redujo el número de industrias de este tipo. Esto es muy importante, porque el sector de alta intensidad agrupa actividades en donde intervienen mayores recursos en investigación y desarrollo (I+D), de inversión (FBKF) o de flujos de IED.

En lo específico, hay que destacar la persistencia, según el estadístico de Laumas (1976), de sectores independientes. Esto implica que en la manufacturera mexicana predominan industrias que ante una expansión propia no genera arrastres de otros sectores, y su respuesta a variaciones de la demanda total es prácticamente nula. Sobresale el comportamiento del sector de alta intensidad tecnológica por varias razones: i) porque su relevancia en la manufactura total en términos de la contribución al valor agregado, la concentración de la actividad comercial, el gasto en I+D y la IED, contrastan con su exigua interdependencia; ii) la pérdida de capacidad de arrastre, en 1995 las industrias que integraron este sector eran impulsoras, lo que implicaba una base de proveedores y una relación económica estrecha; entre 2005 y 2015 la estructura se debilitó, así la industria de cómputo y la de equipo electrónico (clave e impulsor, respectivamente) terminaron como impulsor e independiente; iii) el único sector clave es la industria química, que de 1995 a 2015 concentró el 33.4% de I+D y el 12% de IED, sin embargo, presenta una dinámica exportadora reducida y su déficit comercial es creciente, además de su baja aportación al valor agregado manufacturero con 9%.

Cuadro 1. México: Índice de Laumas y tipo de eslabonamientos productivos, 1995-2015

Intensidad Tecnológica	1995			2005			2015		
	EHA	EHD	CLAS	EHA	EHD	CLAS	EHA	EHD	CLAS
Baja									
Industria de alimentos	6.473	2.331	C	5.494	2.087	C	5.308	2.445	C
Industria de madera, papel e impresión	0.323	0.586	IND	0.167	0.160	IND	0.147	0.152	IND
Industria del petróleo y del carbón	0.919	0.421	IND	0.631	0.149	IND	0.645	0.498	IND
Industria textil	1.422	0.770	IMP	1.116	0.480	IMP	0.670	0.369	IND
Otras Industrias	0.758	0.258	IND	1.024	0.270	IMP	0.856	0.234	IND
Intermedia									
Industria de minerales no metálicos	0.458	0.547	IND	0.393	0.294	IND	0.181	0.235	IND
Industria de productos metálicos	0.378	0.268	IND	0.452	0.295	IND	0.466	0.303	IND
Industria del plástico y del hule	0.355	0.311	IND	0.356	0.240	IND	0.434	0.256	IND
Industrias metálicas básicas	0.842	1.149	B	0.436	1.012	B	0.591	0.713	IND
Alta									
Industria automotriz	1.467	0.436	IMP	2.115	0.444	IMP	2.957	0.801	IMP
Industria de aparatos eléctricos	1.219	0.306	IMP	1.090	0.253	IMP	0.885	0.243	IND
Industria de cómputo	2.180	0.430	IMP	3.445	1.127	C	2.628	0.701	IMP
Industria de la maquinaria	1.015	0.323	IMP	0.758	0.244	IND	0.816	0.295	IND
Industria química	1.812	2.208	C	1.888	1.738	C	1.438	1.294	C

Fuente: elaboración propia con datos de la OCDE y basado en Landa (2019).

Nota: Para 1995 se consideró la Matriz de Insumo Producto con base en la Revisión 3; para 2005 y 2015 se consideró la MIP con base en la Revisión 4, en ese sentido no son comparables directamente con el primer año, sin embargo, permiten una referenciación de la estructura productiva. Tipo de sector económico: C: Clave; B; Base; IMP: Impulsor e IND: Independiente. CLAS: clasificación.

En cuanto al sector automotriz, ha tenido un desempeño muy importante en la economía mexicana que lo ha posicionado como industria líder en la estrategia del MCE. De forma general, destaca por el crecimiento de su valor agregado (5.2% promedio anual), por la aportación en la FBKF, la IED, por su liderazgo como sector exportador y por sus características intrínsecas que lo sitúan como un sector de alta intensidad tecnológica. No obstante, incorpora una peculiaridad adicional referida al tipo de eslabonamientos que ostenta. Si bien el valor de su EHD ha crecido con el tiempo, prevalecen los eslabonamientos hacia atrás, lo que implica que ésta ha desarrollado nexos dinámicos con una cadena de proveeduría hacia el interior de la estructura productiva. Como corolario, la relevancia que acompaña a las industrias automotriz y de cómputo, como sectores impulsores, y por su posición dentro del sector de alta intensidad tecnológica, no ha sido suficientemente fuerte para suscitar un mayor efecto arrastre con el resto de la estructura productiva.

Desde la perspectiva internacional es más evidente el rezago y sesgo del sector manufacturero de México. Analíticamente, para este fin, se incorporan estimaciones de Brasil, Corea y China, dadas las similitudes en los orígenes en el proceso de industrialización,

la adaptación de reformas de mercado a partir de los años 80 y su impulso al modelo de crecimiento exportador. Como indican los resultados del cuadro 2, Asia y América Latina presentan divergencias estructurales significativas. Por un lado, en México y Brasil predomina la debilidad de la estructura productiva. Un segundo resultado es que los países asiáticos mantienen estructuras altamente integradas, especialmente en las industrias intensivas en tecnología. Como resultado, las posibilidades de la manufactura para ser motor de crecimiento han mostrado divergencia, así el crecimiento del valor agregado de la manufactura coreana con relación a su PIB, entre 1960 y 2018, pasó de 11.4 a 26.6%, en contraste, el de México se mantuvo alrededor del 18% y en Brasil mostró un desplome de 25 a 10%.

Una aproximación para entender el desempeño descrito estriba en las divergencias de la estructura productiva y el tipo de sectores impulsados por la política industrial (PI). Así, aunque el impulso a la industria de México y Corea se dio de forma paralela y en China comenzó a finales de los 70s, el éxito en la transición de la industria ligera a la pesada junto a la formación de capacidades de absorción, influyeron en el desempeño y resultados de la estrategia de crecimiento exportador de finales de los 80. En adelante, consideraremos los casos de México, Corea y China, debido a que estos países se especializaron en la industria manufacturera. El inicio del proceso de industrialización presenta coincidencias entre estas tres experiencias: la consolidación de la industria de bienes no duraderos, el impulso a la importación de bienes de capital y el apoyo explícito del Estado en la estrategia; sin embargo, los contrastes se produjeron en la transición hacia la industria pesada y el desarrollo del patrón de exportación entre 1960-1982.

Cuadro 2. Clasificación sectorial con base en Laumas para países seleccionados, 1995-2015

Intensidad Tecnológica	México			Brasil			China			Corea		
	1995	2005	2015	1995	2005	2015	1995	2005	2015	1995	2005	2015
Baja												
Industria de alimentos	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
Industria de madera, papel e impresión	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>B</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>
Industria del petróleo y del carbón	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>C</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>B</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IMP</i>
Industria textil	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>C</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>IMP</i>	<i>C</i>
Otras Industrias	<i>IND</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>
Intermedia												
Industria de minerales no metálicos	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>
Industria de productos metálicos	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>B</i>	<i>B</i>
Industria del plástico y del hule	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>B</i>
Industrias metálicas básicas	<i>B</i>	<i>B</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
Alta												
Industria automotriz	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
Industria de aparatos eléctricos	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>C</i>	<i>IMP</i>	<i>C</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>C</i>
Industria de cómputo	<i>IMP</i>	<i>C</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
Industria de la maquinaria	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>IND</i>	<i>IMP</i>	<i>IMP</i>	<i>IND</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>
Industria química	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>	<i>C</i>

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, basado en Landa (2019).

Tipo de sector económico, C: Clave; B; Base; IMP: Impulsor e IND: Independiente.

Nota: Por cuestiones metodológicas, 1995 consideró una agregación de los distintos sectores que componen la MIP con base en la Revisión 3 de la OCDE para compatibilizar con los otros dos años que corresponden a la Revisión 4, por lo que permite una aproximación de la estructura a inicios del TLC para México.

En términos de la construcción de la industria ligera³⁴ los tres países avanzaron en su consolidación (Moreno-Brid & Ros, 2010; J. Park, 2019; J. A. Romero & Berasaluce, 2018; Wen & Fortier, 2019). Para Corea resultó en un aumento de la contribución del sector al crecimiento del producto entre 1 y 5 puntos porcentuales entre 1960 y 1980; en el caso mexicano, el sector manufacturero representó alrededor de 20 puntos del PIB en el mismo periodo; finalmente, el desarrollo de la manufactura de China (conducida por la industria textil y de prendas de vestir) produjo el aumento de la participación de exportaciones de manufactura en el total entre 1984 y 1990 (de 47 a 69.5%).

La relevancia del sector manufacturero fue manifiesta por lo que el siguiente paso, aún con la SI, consistió en la exportación de manufacturas. Entre los instrumentos para su promoción estuvieron las zonas de libre comercio, apoyos fiscales y acceso preferencial al

³⁴ Entre los instrumentos de apoyo a la sustitución de importaciones se utilizaron licencias, trato fiscal preferencial y control sobre los bienes que se podían importar para ser producidos de forma local.

crédito para las empresas. Como resultado entre finales de 1960 y 1980, Corea aumentó la proporción de sus exportaciones manufactureras de 60 a 90%, en tanto que México tuvo un marcado contraste en su estrategia exportadora de manufactura, ya que entre 1962 y 1974 pasó de 14 a 48%, no obstante, decayeron y alcanzarían su nivel más bajo en 1982 (con 9%) debido al crecimiento del sector petrolero, mismo que produjo un aumento de divisas y afectó la competitividad-precio. En consecuencia, la participación promedio de exportaciones manufactureras en los años 80 para México fue de 29%, frente al 91% en Corea y 54% en China.

La consolidación del proceso de industrialización se produjo, en parte, por la transición hacia la industria pesada. Los resultados entre México y Corea fueron opuestos. Corea basó su estrategia en la protección de sectores clave, por lo que la principal fuente de financiamiento fue el ahorro local y restricciones a la IED, la cual representó solamente el 0.6% de su PIB entre 1970 y 1980. Como resultado, desarrolló su industria química, la acerera y la de maquinaria, las cuales se unieron al sector energético, y logró instituir las bases de su industria automotriz (J. A. Romero & Berasaluce, 2018). Estos elementos impulsaron su desarrollo económico y estimularon la exportación de manufactureras más complejas. En el caso de México se mantuvo la SI y comenzó la promoción de exportaciones, a través de subsidios, permisos de importación, reducción de aranceles y créditos preferenciales, asimismo, se restringió la IED en determinadas actividades. Sin embargo, el desarrollo de sectores clave en la industria pesada se rezagó, en parte porque la contribución de industrias de consumo no duradero se posicionó por encima de industrias como la química, minerales no metálicos, vehículos y maquinaria eléctrica (29.3% del PIB en 1982), además del crecimiento del sector petrolero que absorbió los recursos de inversión y dominó las inversiones después de 1974, así como los efectos de las crisis de los 70. En este sentido, México no concluyó el proceso de sustitución de importaciones de bienes de capital.

Con la implementación de políticas liberalizadoras de los años 80, las estrategias de desarrollo tomaron matices distintos entre estos países. Las economías asiáticas mantuvieron el apoyo a sectores clave pero con potencial en ciencia, tecnología e innovación (CTI). En contraste, México avanzó hacia la completa liberalización del comercio internacional y de la IED como estrategia para impulsar el desarrollo industrial, por las ventajas asociadas a las

derramas tecnológicas. Entre 1990 y 2017 el grado de apertura giro alrededor del 60% y la desregulación de la IED condujo a un crecimiento real de 5.7% promedio anual y ha mantenido una contribución alrededor del 3% en el PIB y que se concentró en la industria automotriz (42% del total). No obstante la relevancia de la IED para México, su dinámica ha sido menor que en China y Corea.

De forma general, Corea y China avanzaron hacia el fortalecimiento de sus eslabonamientos productivos fundamentalmente de sectores clave de alta intensidad tecnológica, resultado de la colaboración de diversos actores económicos, confirmando al sector manufacturero como motor de crecimiento. En este sentido, junto al avance industrial se generaron acciones estratégicas en CTI, así el gasto en I+D en Corea pasó de 0.3 a 4.3% del PIB (entre 1980 y 2018), en tanto que en China de 0.7 a 2.1% (entre 1990 y 2018), y la relación gobierno-sector privado cambió de 93:7 a 28:78 para Corea entre 1960 y 2018, mientras que en China, fue de 55:45 a 21:75 entre 1990 y 2018.

Los resultados obtenidos por estas economías asiáticas son consecuencia del proceso de industrialización, de la fortaleza estructural y la articulación de una política complementaria en CTI, así como de la estrategia de liberalización económica selectiva en esos países. Por el contrario, la experiencia mexicana no completó su industrialización ni el desarrollo de sectores clave; además, la ausencia de una política de CTI, que promoviera la construcción de capacidades tecnológicas y suscitara la participación del sector privado en actividades de innovación, impidieron la articulación con el desarrollo industrial. De esta forma, el gasto en I+D no ha superado el 1% del PIB desde la década de los 60s, el gobierno se mantiene como su principal fuente (75%), y la investigación básica concentra la tercera parte de los recursos destinados a actividades en I+D. El tipo de sectores económicos que integran la estructura industrial explican, aunque parcialmente, el lento crecimiento de la economía mexicana en el contexto del MCE.

De manera general, los hechos estilizados de esta sección permiten establecer algunas puntualizaciones: la primera se refiere a la construcción de los índices y sus propiedades, ya que el índice de Laumas nos da un panorama más certero sobre la evolución de la estructura económica; en este sentido, observamos una configuración industrial en la que predomina la tendencia hacia los sectores independientes, exceptuando dos sectores clave como la

industria de alimentos y la química, en tanto que la industria automotriz y la de cómputo (de alto grado tecnológico), son sectores impulsores. La segunda confronta la apuesta por el desarrollo de crecimiento hacia afuera, basada en el principio de la plataforma de exportación (maquila/ensamble). Contrastando con los ejemplos de Corea y China, se evidencia el fracaso de la economía mexicana para fortalecer su entramado productivo, especialmente en las actividades de alta intensidad tecnológica, dando como resultado una desarticulación estructural. En conclusión, como señala Hirschman (1958), el desarrollo de los sectores clave, base e impulsores, advierte la ruta a seguir para inducir el proceso de desarrollo económico, identificando las ventajas industriales y sus efectos; sin embargo, los eslabonamientos de la estructura económica de México evidencian fragilidad a pesar de su mayor integración a la CGV. En consecuencia, el análisis de la estructura productiva a través de los encadenamientos y la inserción en las CGV, se incorporan de manera natural como contribución a la explicación del bajo crecimiento de la economía mexicana.

4.2 Industria manufacturera global en México

Junto al estudio de la estructura productiva y de la industria manufacturera en México, es importante agregar la naturaleza y modalidad de integración a las CGV. El proceso de liberalización comercial impulsado en los años 80 produjo la fragmentación de los procesos productivos, la intensificación del comercio y la definición de la vinculación y posición de las unidades económicas en éstos. En consecuencia, el desarrollo del sector manufacturero se relaciona con la fortaleza de la estructura productiva y resalta la participación y posición en la CGV, por lo que contribuye a delinear el patrón de especialización de una economía y sus efectos en torno al crecimiento económico de largo plazo.

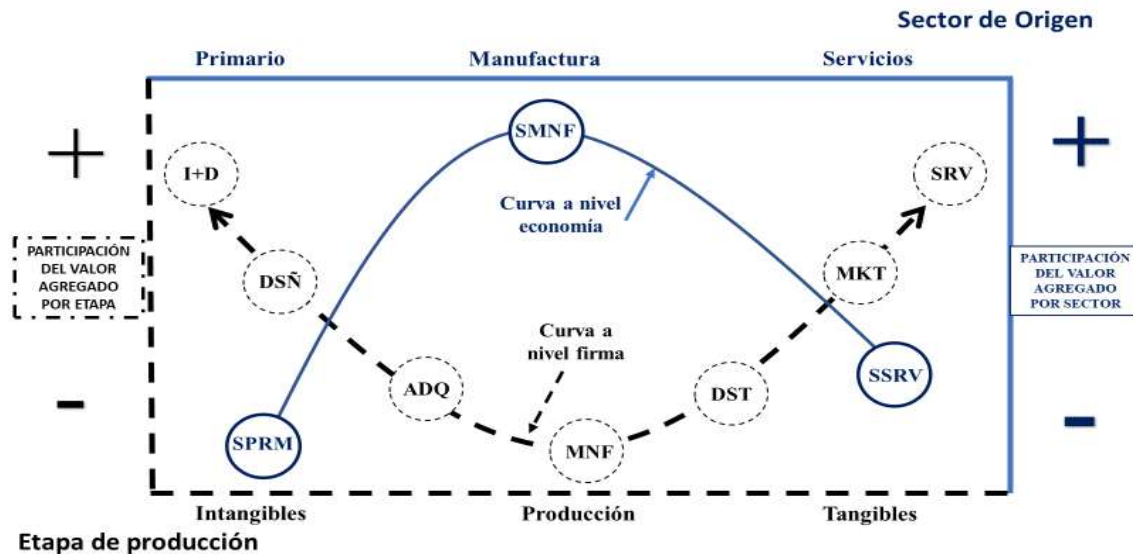
La concepción de las CGV es relativamente reciente (años 90 del siglo pasado). Este es un “enfoque sistemático del desarrollo económico que combina análisis amplios de las estructura productivas y tendencias mundiales de la industria” (Gereffi, 2018, p. 13), y que influye en términos del crecimiento económico de un país. De esta forma, las CGV se definen como la forma en que “el comercio internacional y la inversión están entrelazados a través de las redes internacionales de producción de bienes de las empresas que invierten en todo el mundo, así como en la comercialización de insumos que forman parte de las cadenas de valor transfronterizas con diversos grados de complejidad” (Instituto Nacional de Estadística y

Geografía, 2018, p. XI). En esta línea la IED, con base en sus motivaciones para dirigirse a una economía, modifica las relaciones comerciales y estratégicas a partir de la empresa y a nivel nacional. Por lo tanto, los resultados dependen de si ésta desarrolla plataformas de exportación, explota recursos naturales, busca la extensión del mercado o solo las ventajas sobre costos. Consecuentemente, además de la participación en la CGV, la posición en la que se desempeñan las empresas, o los sectores económicos, inciden en el patrón de especialización y, por lo tanto, sobre el valor agregado que pueden producir y apropiarse. Así, el escalonamiento económico³⁵ por el cual los agentes pueden moverse de aquellas actividades de baja a alta generación de valor agregado (Dussel Peters, 2018; Gereffi, 2018) resulta fundamental para configurar el patrón de especialización.

Un instrumento comúnmente utilizado para entender la CGV es la curva de la sonrisa, que relaciona las etapas de producción en la que intervienen las empresas con el nivel de valor agregado que éstas producen. No obstante, esta herramienta ha sido adaptada para extender su aplicación en función de la inserción de una economía desde la perspectiva sectorial a la CGV (Baldwin et al., 2014). A nivel de país la CGV relaciona la forma en que los insumos nacionales o importados son agregados en las exportaciones (valor agregado doméstico y extranjero), en tanto que su correspondencia con los niveles de inversión y del comercio se explican por la capacidad para construir capacidades económicas y de la forma en que se integra al mercado mundial (UNCTAD, 2013). La figura 1 combina ambas interpretaciones: a nivel empresa (líneas discontinuas) las etapas de producción integran actividades intangibles y tangibles. Las primeras incluyen la adquisición (ADQ), el diseño (DSÑ) y la investigación y desarrollo (I+D); las segundas contienen la distribución (DTS), marketing (MKT) y servicios (SRV), para ambos tipos de actividades el valor agregado es creciente a partir de la manufactura de ensamble (MNF).

³⁵ Gereffi (2018, p. 18) enumera una serie de restricciones al escalamiento: Capacidad productiva deficiente, infraestructura y servicios relacionados que son débiles o inadecuados, política de comercio e inversión restrictivas, deficiencias en el entorno empresarial e insuficiente institucionalización dentro de las industrias.

Figura 1. Curva de la “curva de la sonrisa” en la CGV



Fuente: Elaboración propia con base en Baldwin et al., (2014)

Desde el enfoque de la curva a nivel país (rayas continuas) la economía se descompone en 3 sectores, el primario, el manufacturero y el de servicios, asociados a una contribución en la generación de valor definido por SPRM, SMNF y SSRV, respectivamente. Se destaca la mayor aportación de la manufacturera en el valor agregado de exportación. Finalmente, la relación entre ambos enfoques es consecuencia de la participación y posición de las empresas en la CGV y su dinámica con la industria manufacturera de exportación, así como de las posibilidades de movimiento hacia las industrias con mayor creación de valor para impactar sobre la dinámica productiva nacional.

4.2.1 La Industria Manufacturera Global en México

Para avanzar en el análisis de la inserción de las actividades manufactureras orientadas al mercado internacional, consideramos los elementos que componen la Producción Manufacturera Total (PMT) de la economía. Por un lado, está la producción de Manufactura No Global (PMNG); por el otro, la Producción Manufacturera Global (PMG), sujeta a nuestro análisis por su conexión con la CGV. La PMG³⁶ por su naturaleza incluye

³⁶ En esta línea, las unidades económicas que la integran cumplen con las siguientes características: a) su producción se destina a actividades de exportación y la mayor parte de sus insumos provienen del extranjero - se incluye a aquellas empresas con participación de capital foráneo, controladas por empresas extranjeras-, b) sus actividades estén en función de una cadena de valor; y c) incorpora a aquellas empresas que aunque no

las actividades del sector manufacturero global (industrias 31-33) y las no manufactureras globales (industrias 43-46 y 48-49) incorporadas en la producción de las primeras³⁷. Por construcción ésta se compone por el Consumo Intermedio [CI, ya sea de origen nacional (CIN) o importado (CIM)] y el Valor Bruto de la Producción de la Manufactura Global (VBPMG). Para contextualizar el desempeño de la PMG entre 2003 y 2018, observemos su desempeño respecto a la PMT: primero, su tasa de crecimiento real promedio anual fue de 3.4%, frente al 1.5% experimentado por la PMT, también ha incrementado su contribución de 36.9 a 46.7%. Esta dinámica se explica por dos razones: la primera se debe a que las industrias globales no manufactureras crecieron a una tasa del 8.8% promedio anual y su participación saltó del 2.5 a 5.8% (6.6 a 13.4% dentro de la PMT); la segunda, por una expansión modesta del sector industrial manufacturero global de 2.8% promedio anual, y un cambio marginal en su participación (34.5 a 37.8% en la PMG y de 93.4 a 86.6% respecto a la PMT).

No obstante, el elemento central para la caracterización de PMG se refiere al valor agregado de exportación de la manufactura global (VAEMG), que se interpreta como el contenido nacional que se añade a la industria manufactura vinculada a la CGV. Para su cálculo se consideran dos métodos: el primero toma la PMG y se le extrae el valor del CIM; el segundo, considera el VABPMG y se le adiciona el valor del CIN (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018). El desempeño del VAEMG ha mejorado en los últimos años, implicando una mayor relación de la economía mexicana con la CGV. Su relevancia puede apreciarse a través de su contribución en la PMT y la PMG, cuyo avance fue de 14.3 a 19.7%, y de 38.6 a 45.3%, respectivamente, en tanto que su crecimiento real promedio anual fue de 4.5%.

Los elementos que definen este funcionamiento se explican a continuación: por un lado, el incremento de la participación del VAEMG en la PMG se debe a las industrias no manufactureras globales que aumentaron su presencia pasando de 6.6 a 13.4% y las

cumplen con las características antes mencionadas, pero que sus exportaciones se definen como parte de la CGV (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2018).

³⁷ De acuerdo con las características señaladas arriba, la PMG se conforma por la industria manufacturera, que incluye los sectores 31-33; así como lo que denominaremos No Manufactura, integrado por los sectores 43-46 (comercio) y los sectores 48-49 (transporte, correos y almacenamiento).

actividades manufactureras globales se estancaron en 32%; por otro lado, el ritmo de expansión del VAEMG favorece a las actividades no manufactureras frente a las manufactureras (8.8 vs 3.3% promedio anual, respectivamente). En términos de los componentes del VAEMG, desde el primer enfoque, observamos una participación constante del CIM (de 39.7 a 38.7%), creciendo a una tasa real anual de 3.7%. Desde el segundo enfoque, al considerar al CIN encontramos una tendencia decreciente que llevó del 51 al 45.7%. Como contraparte, el VABPMG aumentó su participación pasando del 49 al 54.3% y su crecimiento real promedio anual fue de 2.8%.

Hasta este punto podemos advertir algunas regularidades: por un lado, una mayor participación de la industria manufacturera mexicana en la CGV; por otro, las industrias de los sectores 31-33 han reducido su participación y su expansión es menor que la de los sectores no manufactureros. De esta manera, la relación entre el VAEMG y la capacidad de arrastre de la industria manufacturera puede analizarse desde los enfoques kaldoriano (crecimiento de la industria manufacturera) y schumpeteriano (de intensidad tecnológica), lo que permitirá establecer algunas conexiones sobre la forma en la que la economía mexicana se ha incorporado a la CGV, las industrias con mayor participación, sus efectos sobre la productividad y la competitividad, así como su relación con el crecimiento económico.

Un elemento central de nuestro análisis es el rol que desempeñan las actividades de alta intensidad tecnológica por su integración a la CGV y sus potenciales efectos sobre el resto de la economía. Los resultados del cuadro 3 advierten esta relación, las actividades de alta intensidad tecnológica asociadas a la CGV tienen una participación (promedio) en la PMT por encima del 50%, 20 puntos porcentuales arriba de la media de la manufactura global. Sin embargo, resulta imperativo profundizar en el análisis del VAEMG y la forma en la que se distribuye en los sectores intensivos en tecnología, lo que nos permite establecer el impacto de la participación en la CGV y la relación con el resto de las actividades económicas.

La participación del VAEMG respecto a la PMG es reveladora, al menos por dos puntos: i) porque en promedio es mayor en los sectores de media y baja intensidad tecnológica, esto implica un rol poco trascendente del contenido nacional (producción e insumos) en las industrias de alta tecnología. Este comportamiento es congruente, ya que al

retomar los resultados del cuadro 1 se advierte la debilidad en los eslabonamientos productivos de la economía nacional; además, esto se vincula con la demanda por insumos foráneos en la industria mexicana global, con una relación de 80:20 respecto al CIN del sector de alta intensidad tecnológica; ii) si tomamos a la industria automotriz o la de cómputo como ejemplos por su valor agregado dentro de su PMG, o por su participación en la PMT y por clasificarse como sectores impulsores, podríamos advertir la existencia de capacidad de arrastre con una cadena de proveeduría, sin embargo, los insumos de origen importado representan el 67.7% y 90.2%, respectivamente. Estos casos ejemplifican las motivaciones de la IED para desarrollar determinadas actividades dentro de un país, así como la relevancia no solo de la participación sino de la posición dentro de la CGV tanto a nivel empresa como a nivel economía.

Cuadro 3. México: Caracterización de la manufactura global por sector de intensidad tecnológica, 2003-2018

Intensidad Tecnológica	Participación ^{1/}			CIM	PMG	Tasa de crecimiento ^{2/}			
	VAE		EXP T			PMG	PL	RMR	CLU
	EXP T	PMG							
<i>Baja</i>									
Industria alimentos	24.3	61.2	2.8	57.4	3.5	-0.2	-5.8	-8.6	
Industria de madera, papel e impresión	26.9	33.4	2.8	82.2	8.5	3.7	-0.3	-5.4	
Industria del petróleo y del carbón	38.4	38.8	3.3	80.3	7.7	4.7	-10.2	0.0	
Industria Textil	23.1	41.4	6.8	80.0	19.7	-0.4	-1.3	0.8	
Otras Industrias	23.8	32.2	10.6	86.4	51.5	-0.7	0.2	-1.3	
<i>Intermedia</i>									
Industria de minerales no metálicos	37.5	43.7	6.7	74.8	15.6	0.4	-2.0	-8.5	
Industria de productos metálicos	25.4	32.0	10.2	83.9	32.3	-2.3	-2.4	-4.9	
Industria del plástico y del hule	30.5	35.0	8.7	81.3	25.4	2.0	-1.3	-16.2	
Industrias metálicas básicas	68.1	59.5	21.8	58.3	36.6	-7.3	-5.3	-2.6	
<i>Alta</i>									
Industria automotriz	36.3	43.4	24.1	67.7	57.5	3.7	-3.5	-2.3	
Industria de la maquinaria	13.9	33.9	15.3	84.0	47.0	1.1	-3.0	-3.7	
Industria química	23.3	37.4	4.4	72.5	11.9	-3.6	-2.3	-1.4	
Industria de cómputo	22.4	21.3	16.8	90.2	78.4	-2.8	-0.7	-4.7	
Industria de aparatos eléctricos	19.8	31.8	17.8	85.4	56.1	-1.6	-1.5	0.7	

Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI, basado en Landa (2019).

Notas: 1/: Participación porcentual respecto a la misma industria; 2/: Tasa de crecimiento real promedio anual (2003-2018). VAE: Valor agregado de exportación de la manufactura global; EXP_T: Exportaciones totales de la manufactura total; PMG: Producción manufacturera global como proporción de la producción manufacturera total; CIM: Consumo intermedio Importado de la manufactura global como proporción del Consumo Intermedio total de la manufactura global; PL: Productividad laboral de la manufactura global medido como el valor agregado real de la manufactura de exportación por trabajador empleado en la industria manufacturera global; RMR: Remuneraciones Medias Reales de la manufactura global; CLU: Costo laboral Unitario de la manufactura global, promedio, base 2013=100.

Para complementar el argumento, al avanzar hacia la competitividad y la productividad en la manufactura global identificamos algunas regularidades. La primera se

refiere a las ganancias de competitividad, con una reducción sistemática de los costos laborales unitarios. La segunda muestra diferencias de competitividad entre sectores, en la que el sector de alta intensidad tecnológica presenta una disminución minúscula. Finalmente, no obstante las ganancias en competitividad, éstas se han producido, mayoritariamente, por la deflación salarial. Ciertamente, para la industria automotriz y la de maquinaria, las ganancias de competitividad están relacionadas con el incremento de la productividad laboral durante el periodo, que han sido resultado de una expansión del VAEMG y del empleo, aunque esta última en menor medida. Adicionalmente, un factor que puede complementar el resultado de las ganancias en competitividad se explica por la competitividad precio, ya que entre 2003-2017 el ITCR muestra una tendencia a la depreciación.

En consecuencia, el crecimiento de la manufactura total y global requiere la generación de capacidades tecnológicas, como se infiere por la figura 1. A nivel empresa, el mayor valor agregado se asocia a las actividades en investigación y desarrollo y de diseño así como a los servicios y al marketing; en tanto que a nivel economía este se concentra en las actividades manufactureras. Por lo tanto, la cantidad de recursos dedicados a la construcción de capacidades en CTI perfila, en parte, la inserción y la posición en la producción global en términos de la economía a nivel agregado. En el caso de la economía mexicana, el esfuerzo tecnológico local ha sido débil, la relación I+D a PIB es del 0.5%, la contribución del sector privado alcanza solo el 25%, y la producción de recursos humanos especializados ha tenido un lento avance, además, los recursos de IED representan alrededor de 3% del PIB. Estos elementos, junto a la debilidad estructural, han condicionado el desarrollo de la manufactura y evidencian la debilidad del sector de alta tecnología, principalmente al observar los resultados en la productividad laboral y multifactorial.

El caso de la industria automotriz es ilustrativo, hemos advertido que el 19% de los recursos en I+D destinados a la manufactura (promedio de 1999-2017) son captados por ésta; asimismo, se ha vuelto central en el destino de la IED ya que, en promedio, recibió 30% de estos recursos entre 1999-2018 y en 2018 absorbió cerca del 50%, finalmente, su dinámica exportadora le valió ser la industria líder tanto en la PMT como en la PMG, desempeñando un rol clave en la CGV. No obstante, la industria automotriz se clasifica como un sector impulsor, lo que junto al débil esfuerzo tecnológico, apunta a que su irrupción dentro de la

CGV la posiciona como una industria de plataforma de exportación que, adicionalmente, se acompaña de una participación alta por insumos de origen importado. Este mismo resultado se replica en el sector de alta intensidad tecnológica y el resto de los que se incorporan a la CGV.

Los resultados obtenidos en el análisis de la industria manufacturera total y global evidencian una estructura frágil, con una creciente desarticulación productiva que condiciona el tipo de actividades de las industrias participantes en la CGV. Asimismo, los niveles de IED y de I+D, y su concentración hacia determinadas actividades en el sector de alta intensidad tecnológica, no han producido diferencias sustanciales en términos de mayor valor agregado o de productividad. Por el contrario, se ha producido un atraso en el desarrollo sectorial, caracterizado por eslabonamientos productivos débiles, creciente dependencia por insumos importados y en el que las mejoras de competitividad se asocian principalmente a la reducción los costos laborales y no en las que derivan de incrementos en la productividad. Esta desarticulación productiva produce una mayor dependencia de insumos importados, reforzando la debilidad en las relaciones de producción y que a pesar de la participación en la CGV, la posición de la industria manufacturera mexicana se ubica en la parte baja del valor agregado. De esta forma, el proceso de especialización manufacturero de la economía mexicana limita su capacidad de arrastre y sus efectos sobre el crecimiento a nivel agregado.

Para completar nuestro análisis, es necesario identificar cuantitativamente la relación de la manufactura global mexicana con la CGV. La relevancia estriba en la identificación del involucramiento en el comercio internacional, y los posibles beneficios derivados de la transferencia tecnológica sobre el crecimiento de la manufactura y de la economía mexicana. Por lo anterior, en el apartado siguiente se mide el grado de involucramiento y la posición de la manufactura en la CGV, asociado a la estrategia de desarrollo seguida por la economía mexicana.

4.2.2 Participación y posición en la CGV

La relevancia de incorporar el tema de la CGV se origina en la discusión sobre la fragmentación productiva a escala global y, en consecuencia, por el proceso de especialización adoptado por los países e industrias con la incorporación en actividades a lo

largo de la cadena (Gereffi, 2018). Este análisis permitirá avanzar en la identificación de los potenciales beneficios procedentes del tipo de participación, en la productividad, respecto al avance en la diversificación y sofisticación de los bienes producidos, así como en el desarrollo de una serie de factores que promueven una mayor colaboración dentro de éstas como son las políticas asociadas al comercio, la promoción de la inversión, o de factores institucionales (Kowalski et al., 2015). De esta forma, los beneficios potenciales se ciñen al origen geográfico y del eslabón en que se genera el valor agregado. Por lo tanto, su medición es fundamental para conocer la dinámica generada por la incorporación a las actividades de la producción global, y distinguir si en las economías semi-industrializadas, como la mexicana, se produce una transición hacia las actividades de mayor valor dentro de la cadena.

Para aproximarse a la determinación de la importancia relativa de un país o industria en la CGV (su especialización vertical), este trabajo se cimenta en la desagregación del valor agregado (VA) en términos de su naturaleza, ya sea de carácter nacional, foráneo o con varias fuentes originado en los productos intermedios que cruzan más de una vez las fronteras. Para este propósito, se contemplan dos métricas, una para determinar el grado de participación y la otra para precisar la posición del país y la industria en la cadena internacional de valor (Banco Central Europeo, 2019; Koopman et al., 2014). La primera medida revela la escala en la que las economías intervienen dentro del proceso de producción global, ya sea estableciendo fuertes encadenamientos hacia atrás o hacia delante. El segundo indicador ayuda a identificar en qué parte de la cadena las economías se encuentran comerciando, ya sea como una país (industria) transformador (downstream) o como abastecedor (upstream) (Van der Marel, 2015).

De manera precisa, cuando el índice de participación hacia atrás es alto, revela una alta proporción de valor agregado extranjero incorporado en la producción de las exportaciones domésticas, lo que alternativamente puede interpretarse como el contenido importado de las exportaciones; en este sentido, se asocia a aquellos países con una dinámica ensambladora-exportadora y con una baja participación hacia delante. En contraste, una alta participación hacia delante da cuenta de la proporción de valor agregado doméstico materializado en la producción de bienes intermedios que fungen como un insumo dentro la producción de exportación de un país socio. En cuanto al indicador de posición, su

interpretación se hace respecto a la distancia con la demanda final; así, a mayor distancia entre la demanda final, indica que las actividades del país tienden a ser abastecedoras (upstream); en contraste, la economía se especializará como transformador (downstream) cuando la porción de importaciones de bienes intermedios es mayor y la exportación de este tipo de bienes para incorporarse a las exportaciones de terceros tiende a ser baja (Banco Central Europeo, 2019; Kowalski et al., 2015; OCDE, 2019; Van der Marel, 2015). Finalmente, es importante considerar que la lectura conjunta entre ambos indicadores permite una interpretación completa sobre el desempeño dentro de la cadena de valor.

Con base en las definiciones anteriores, la integración de cada indicador se realiza a partir de los repositorios estadísticos sobre valor agregado en el comercio (TiVA) para el periodo 2005-2015 de la OCDE. El análisis se desarrolla en dos direcciones: en la primera, se presenta un comparativo a nivel de país; en la segunda, se realiza un escrutinio a nivel industrial, considerando la clasificación de intensidad tecnológica utilizada en esta investigación.

La metodología empleada para el cálculo de ambas métricas se desprende de las tablas de insumo producto presentado por la OCDE, lo que nos permite identificar la construcción del valor agregado de exportación (VA_X) a partir de la siguiente expresión:

$$VA_X = B[I - A]^{-1}X \quad \dots(2)$$

En donde (B) representa la diagonal de una matriz $ni \times ni$, con n como el número de países considerados (65) e i como el número de industrias incluidas (36). Además, $[I - A]^{-1}$ simboliza la matriz inversa de Leontief y (A) es la matriz de coeficientes de insumo producto global. Finalmente (X) se refiere al vector de dimensión $K \times 1$ de las exportaciones del país anfitrión. A partir de la ecuación 2 puede derivarse la fuente generadora de valor agregado.

Para la medición de la participación hacia adelante (Ω) se considera la siguiente definición:

$$\Omega = \frac{VA_{c,i}^D}{X_c} \quad \dots(3)$$

En donde ($VA_{c,i}^D$) se refiere al valor agregado doméstico del país c en la industria i que participan en las exportaciones del socio comercial, medido como participación de las exportaciones brutas (X_c) del país c . En cuanto a la participación hacia atrás (Φ) ésta se expresa como:

$$\Phi = \frac{VA_{c,i}^F}{X_c} * 100 \quad \dots(4)$$

Donde ($VA_{c,i}^F$) se refiere al valor agregado foráneo del país p que se incorpora a la producción de exportaciones del país c . Por lo tanto, la participación total (Γ) resulta de:

$$\Gamma = \Omega + \Phi \quad \dots(5)$$

Con respecto a la posición (ρ) dentro de la CGV ésta se calcula de la siguiente manera³⁸:

$$\rho = \ln(1 + \Omega) - \ln(1 + \Phi) \quad \dots(6)$$

Una vez definida la forma de medir la participación y la posición dentro de la CGV, podemos vislumbrar la evolución comparada de la economía mexicana entre 2005 y 2015. Como referencia, tomamos las experiencias de los Estados Unidos y de Japón, economías situadas en la frontera tecnológica mundial; asimismo, se incluyen los casos de China y Corea del Sur, dada su trayectoria económica en los últimos 30 años. Según el índice de participación total, México y Corea del Sur intervienen con mayor énfasis dentro de la CGV, se ubican por encima del promedio del bloque considerado. Al desagregar el índice, la explicación de la mayor participación de la economía mexicana se debe esencialmente al incremento del valor agregado foráneo que se incorpora a las exportaciones domésticas, lo

³⁸ Basados en BCE (2019).

que muestra un predominio de la participación hacia atrás con una trayectoria creciente. Por su parte, Corea del Sur mantiene una participación total constante similar a México, pero se destaca por presentar una mayor integración hacia delante, lo que se ratifica con una mejor posición. Respecto a China, podemos destacar que esta economía ha logrado una reducción en la demanda de insumos extranjeros para la producción de sus exportaciones, y aunque su participación hacia delante se mantiene constante, el efecto total produce una transición que mejoró su posición de la cadena. De esta manera, el predominio de la participación hacia atrás en la economía mexicana la coloca dentro de un esquema ensamblador (véase cuadro 4).

En el caso de la participación hacia delante, el comportamiento de la economía mexicana sigue el predicho por la teoría, ya que exhibe el valor más pequeño entre las economías comparadas (alrededor de 10%, en promedio, durante el periodo). Aunque entre 2005 y 2011 mejoró de forma importante cuando alcanzó un máximo de 12.3%, esta tendencia fue interrumpida por la crisis de 2008-2009 y comenzó una caída persistente hasta alcanzar 8.8%. En términos comparativos, China ha mejorado su participación en la parte delantera de la cadena, en tanto que Corea del Sur presenta una disminución, sin embargo, ambas economías participan con mayor intensidad que la economía mexicana. En esta línea, Estados Unidos y Japón evidencian la importancia de mantenerse dentro de esta parte de la cadena y, aunque en el caso de Japón se presenta un incremento de la participación hacia atrás de 3 puntos porcentuales entre 2005 y 2015, ambos países mantienen una relación de alrededor de 2:1 en favor de la primera.

Cuadro 4: Participación y posición total en las CGV, varios países: 2005-2015

Países	Participación			Posición		
	2005	2010	2015	2005	2010	2015
México	0.4223	0.4420	0.4486	-0.2132	-0.1946	-0.2242
China	0.4188	0.3724	0.3486	-0.0881	-0.0415	0.0019
Corea	0.5334	0.5597	0.5170	-0.0954	-0.1598	-0.1071
Japón	0.3661	0.3775	0.3759	0.1376	0.1131	0.0937
Estados Unidos	0.3328	0.3293	0.3166	0.1009	0.0930	0.1097

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE y BCE (2019).

Nota: Tanto la participación como la posición se calculan a nivel país. La participación se refiere a la suma de los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante, en tanto que la posición es su diferencia.

En cuanto a la posición dentro de las CGV se observan algunos patrones característicos. En un extremo, México y Corea del Sur se mantienen como economías

transformadoras en la CGV; en el otro, la economía china que durante este periodo exhibe un proceso de transición hacia las fases iniciales de las cadenas de valor, convergente a la dinámica industrial de países como Japón o Estados Unidos, explicada entre otros factores por la reducción de la demanda de insumos foráneos. Sin embargo, algunos matices al pie de estos indicadores deben puntualizarse: i) la economía coreana presenta un mayor nivel de desarrollo que se caracteriza, entre otros factores, por un gasto elevado en I+D principalmente en la rama experimental y que la ubica en la antesala de la frontera tecnológica, presenta una fuerte relación con el mundo por su nivel de IED, su estructura productiva se integra principalmente por sectores clave (véase capítulo 3 y el cuadro 2 de éste); y ii) en el caso de la economía de China, las diferencias entre tasas de crecimiento y el desarrollo de diversas capacidades, así como una estructura productiva sustentada en sectores clave, la han colocado en la transición hacia la parte delantera de la cadena de producción. De ahí que una explicación probable sobre las diferencias entre la participación y posición surja de las estrategias de desarrollo entre estas naciones, con la economía mexicana sustentada en la liberalización económica más agresiva dentro del modelo de crecimiento exportador.

Otro factor potencialmente condicional de las elasticidades-ingreso de las exportaciones e importaciones yace en la naturaleza de los flujos del comercio internacional, producido por las características de la alta integración del aparato productivo mexicano en el desempeño del sistema industrial de Estados Unidos. Esta vinculación comercial, medida por el índice de Grubel y Lloyd (IGL), muestra un tipo de comercio predominantemente intraindustrial durante el periodo³⁹. Sin embargo, al analizar el subconjunto de sectores de alta intensidad tecnológica, se evidencia una reducción en el IGL, excepto en las industrias de maquinaria y equipo y la de aparatos eléctricos, en los que predomina el comercio intraindustrial. Las actividades restantes muestran una reducción significativa en el índice, con una tendencia hacia el comercio interindustrial. Desde esta perspectiva, la aparente consolidación comercial de las industrias dinámicas en modalidades potencialmente intraindustriales genera algunas interrogantes, debido a las implicaciones diferenciadas que puede inducir flujos intraindustriales de tipo horizontal o vertical.

³⁹ Como parte de este argumento, se presenta una estimación del índice de Grubel y Lloyd (1975) para la manufactura entre México y Estados Unidos, véase anexo 4.B de este capítulo.

Con esta radiografía, podemos establecer algunas condicionantes sobre la posición de la economía mexicana dentro de la CGV: i) la especialización en plataformas de exportación; ii) la incorporación significativa de valor agregado foráneo en los principales sectores exportadores de las industrias de alta de intensidad tecnológica; iii) deflación salarial; iv) escaso incentivo de diversificación y diferenciación de productos impulsados por el desarrollo de nuevos diseños y calidades. En el plano internacional, estas condiciones se profundizan cuando se observa la experiencia de China y Corea del Sur, cuyas características de desarrollo industrial les ha permitido posicionarse como economías potencialmente proveedoras (fases iniciales y finales dentro de las cadenas). En este sentido, resulta preponderante una mayor diversificación y sofisticación de bienes, como condición de prerequisite que permita superar la restricción de las elasticidades del comercio.

Para profundizar en el comportamiento seguido por la economía mexicana, el análisis se extiende a la participación y posición de la industria manufacturera en la CGV (véase cuadro 5). De manera general, la industria manufacturera en promedio tiene un grado de involucramiento en la CGV, alrededor de 40% en el periodo. Un elemento sobresaliente de esta relación indica que la Φ es 5 veces mayor que la Ω , lo que revela una alta dependencia por insumos intermedios importados en estos sectores. Así, la participación total se incrementó en el periodo cerca de 2 puntos porcentuales, principalmente por el aumento ocurrido en la industria automotriz (4.6 puntos en total) principalmente con encadenamientos hacia atrás.

Por otro lado, la Ω se mantuvo constante en la mayoría de las industrias, con una leve mejoría en la de metales básicos y la automotriz. De esto se desprende la mejora marginal en la posición agregada de la industria en el periodo de estudio, aunque el valor negativo del indicador inscribe a la manufactura como transformadora que depende de un alto porcentaje de contenido importado para sus exportaciones.

En cuanto a las industrias de alta intensidad tecnológica su análisis se vuelve relevante por al menos dos factores: i) por la relevancia de los flujos de capital captados y por la magnitud (intensidad) del comercio internacional de estas industrias, y ii) por la conjetura de que su desarrollo involucra un alto contenido tecnológico; en consecuencia, la relación de

estos subsectores con la producción global podría generar ganancias potenciales en productividad. En cuanto a la participación total, las actividades de alta intensidad tecnológica en promedio se vinculan más que las industrias de baja y media intensidad, respectivamente. Esta tendencia es producto de la caída en la intensidad con la que estas últimas se han involucrado, además de que en el caso de las actividades tecnológico-intensivas presentan una mayor vinculación hacia atrás. En consecuencia la posición promedio de las actividades manufactureras dinámicas se ubican por debajo de los otros grupos, condición que yace en la mayor dependencia por bienes intermedios foráneos y el incremento marginal del valor agregado doméstico incorporado en las exportaciones de terceros. Estos resultados enmarcan el patrón de especialización en una trayectoria netamente transformador.

Al observar el comportamiento de la industria de cómputo y la automotriz⁴⁰, estas poseen el mayor índice de participación, en tanto que la posición solo mejora marginalmente para la primera. En el caso de la automotriz, mejoró la Ω entre 2009 y 2011, con una caída paralela en la Φ , lo que podría asociarse con la menor dinámica económica nacional respecto a la mundial durante la crisis y la recuperación; en consecuencia su posición mejoró. Para el sector de cómputo, la participación total se redujo por una caída sistemática de ambos índices, aunque en menor proporción hacia delante, lo que explica el mejor posicionamiento. Finalmente, esto implica que en ambos sectores el crecimiento del valor agregado doméstico incorporado a las exportaciones de terceros se mantuvo constante (cómputo) o se elevó marginalmente (automotriz); no obstante, predomina la dependencia por insumos importados incorporados a sus exportaciones, alrededor de dos terceras partes en la primera y poco más del cincuenta por ciento para esta última. El resto de las actividades que componen este subconjunto, la química, maquinaria y aparatos eléctricos, presentan un comportamiento similar.

⁴⁰ La industria automotriz considera los valores agregados de vehículos y equipos de transporte.

Cuadro 5. Participación total de la industria mexicana en la CGV

Intensidad Tecnológica	Participación			Posición		
	2005	2010	2015	2005	2010	2015
Baja						
Industria de alimentos	1.0400	1.0500	1.0600	-0.3185	-0.2305	-0.1967
Industria textil	1.7200	0.9500	0.7600	-0.8041	-0.4910	-0.3814
Industria de madera, papel e impresión	0.4100	0.3800	0.3400	-0.0913	-0.0673	-0.0513
Industria del petróleo y del carbón	0.9300	1.6700	0.9200	0.4369	0.6365	0.3459
Otras Industrias	1.4000	1.2000	1.4100	-0.6843	-0.5645	-0.6625
Intermedia						
Industria del plástico y del hule	0.8300	0.8100	0.9000	-0.3498	-0.3524	-0.3911
Industria de minerales no metálicos	0.4100	0.3600	0.3800	-0.2587	-0.2212	-0.2194
Industrias metálicas básicas	1.5000	2.1300	1.5000	-0.3345	-0.1992	-0.1144
Industria de productos metálicos	0.9700	0.9800	1.1000	-0.4308	-0.3112	-0.3787
Alta						
Industria química	1.7600	1.8800	1.7300	-0.2351	-0.2069	-0.2752
Industria de la maquinaria	2.0000	2.2400	2.4200	-0.3330	-0.2274	-0.4605
Industria de cómputo	12.4500	13.3900	10.8900	-1.8579	-1.9843	-1.7863
Industria de aparatos eléctricos	3.0100	2.8900	2.7900	-1.0906	-0.9538	-0.9251
Industria automotriz	10.6600	10.8600	15.2400	-1.3628	-1.2206	-1.6025

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

Nota: Tanto la participación como la posición se calculan a nivel país. La participación se refiere a la suma de los eslabonamientos hacia atrás y hacia delante, en tanto que la posición es su diferencia.

De manera general, la evidencia sobre el tipo de participación de la economía y la industria manufacturera mexicana dentro de la CGV resalta por varias razones: la primera, por el alto grado de intensidad dentro de la producción global; la segunda, por el predominio de valor agregado foráneo y un escaso aporte de valor doméstico, lo que posiciona a la industria como ensambladora; la tercera, por el estancamiento en las actividades asociadas a mayor intensidad tecnológica y, cuarta, por la ausencia de transición hacia la parte delantera de la cadena. Finalmente, estos resultados pueden contribuir a explicar el poco arrastre de la manufactura global con el resto de la manufactura y la necesidad de delinear una ruta crítica en materia de política industrial que permita resolver las bajas ganancias dinámicas asociadas con el comercio y la IED. Así, los beneficios potenciales pueden anularse ante la falta de una mayor diversificación y sofisticación de los bienes producidos, condición que induce a permanecer en la trampa de las actividades de ensamble dentro la CGV, y que se relacionan con la baja capacidad y el esfuerzo tecnológico de las unidades económicas. Los datos revelan que, a pesar de que las industrias de alta intensidad tecnológica concentran la mayor cantidad de recursos en gasto y desarrollo, en inversión extranjera y sobresalen en el comercio internacional, su inclusión en las CGV las ubica como dependientes del contenido

importado, resultado de los rezagos asociados a los encadenamientos que predominan en la estructura productiva nacional.

En esta línea, podemos destacar que a pesar de una intensa participación en la CGV a nivel agregado e industrial, las posibles ganancias están condicionadas por las etapas productivas en las que se interviene y el esfuerzo tecnológico incorporado a la producción. Si bien, la importación de insumos integra beneficios asociados a la variedad y calidad, estos se anulan por la debilidad estructural, el bajo nivel agregado producido por estas industrias y por la escasa actividad innovadora, lo que refuerza la dependencia por ese tipo de importaciones y reproduce el patrón ensamblador manufacturero. Este fenómeno se confirma por el alto índice de participación total y la falta de transición de las actividades manufactureras dentro de la CGV, especialmente en las intensivas en tecnología. De manera general, este comportamiento conduce a un patrón de especialización que condiciona la modificación en las elasticidades ingreso.

Conclusión

Los hechos estilizados expuestos en este capítulo, así como en el anterior, se conectan con la propuesta desarrollada en esta investigación, en dos vías: la primera, en la parte teórica se plantea que el patrón de especialización y la innovación endógena determinan los valores que toman las elasticidades ingreso, causantes de la tasa de crecimiento compatible con balanza de pagos; la segunda, empíricamente contribuyen al desarrollo de una respuesta preliminar sobre las causas del lento crecimiento de la economía mexicana asentada en la estrategia de crecimiento-exportador.

Este capítulo complementó los hechos estilizados sobre la industria manufacturera desde dos enfoques relacionados: i) por el estudio de la estructura productiva y el tipo de encadenamientos que la integran, y ii) desde el análisis del desempeño de la manufactura global y el grado de participación y la posición en la CGV. De manera general, estos tópicos se suman a los factores que dan cuenta del cambio estructural. El análisis del tipo de encadenamientos de la industria manufacturera mexicana evidencia una debilidad estructural persistente durante el periodo de estudio. El cómputo de los indicadores de eslabonamientos productivos confirma esta debilidad, y destacada por el predominio de sectores

independientes con exiguas relaciones interindustriales, subyugando las posibilidades de desarrollo. Lo anterior se acentúa en los sectores de alta intensidad tecnológica, debido a su contribución en valor agregado, gasto en I+D y en el comercio internacional, y su débil permeabilidad al resto de actividades. Por lo tanto, esta endeble estructura condiciona los resultados de la manufactura en términos de la producción de valor agregado, del desempeño de la productividad laboral y multifactorial. Este comportamiento estructural se contrapone con el planteamiento de Hirschman (1958), en donde el crecimiento económico se produce por el desarrollo de sectores clave, base e impulsores, con una alta vinculación y por las externalidades que de esto derivan.

Con base en experiencias internacionales, existe evidencia de que países con una estrategia de crecimiento similar, como China y Corea, predomina la fortaleza estructural. Es probable que las diferencias en el proceso industrializador y la producción de capacidades tecnológicas propiciaran un ambiente productivo sustentado por relaciones intersectoriales intensas. En ambas economías, el entramado productivo está caracterizado por el dominio de sectores clave y en menor medida base o impulsores; en esta línea, las industrias intensivas en tecnología destacan por el alto número de sectores clave. Estos elementos contribuyen a que las actividades de sus manufacturas se incorporen con mayores probabilidades de éxito a las CGV.

De manera paralela, el análisis avanzó en la identificación del papel de la manufacturera global mexicana. Las industrias que se incorporan a la producción internacional pueden fructificar las ventajas asociadas al comercio internacional y de la IED, a través de las derramas tecnológicas y sus efectos sobre la productividad, además de poder mejorar por medio de actividades de imitación o por un mayor esfuerzo tecnológico propio. *Grosso modo*, las industrias que destinan una proporción mayor de su producción a la exportación y que generan más valor agregado son las tecnológico-intensivas, lideradas por la industria automotriz y la de cómputo.

Sin embargo, subyacen algunas características torales que delinear el comportamiento de esta manufactura. La primera, se refiere al alto consumo de insumos importados y, por lo tanto, una escasa demanda de este tipo de bienes producidos localmente, asociado a las características de los eslabonamientos productivos. La segunda, no obstante la presencia de

ganancias significativas de competitividad, éstas se sustentan principalmente en la reducción de las remuneraciones en todas las industrias, sustancialmente en las de baja intensidad tecnológica; en tanto que las ganancias de productividad laboral solo se produjeron en un número reducido de actividades, significativamente en la automotriz, la del petróleo y la de maderas.

El desempeño de la manufactura global se complementó con el análisis de la participación y la posición dentro de la cadena de valor, para comprender el patrón de especialización alcanzado por estas industrias y, en consecuencia, los resultados sobre la productividad. A partir del cómputo de los indicadores, se confirma dos tendencias: la primera, el grado de involucramiento en la CGV se ha intensificado de manera gradual a nivel agregado y se mantiene constante a nivel de la manufactura; la segunda, se relaciona con la ausencia de mejora en la posición de las actividades industriales y un empeoramiento a nivel nacional. Los datos indican el incremento en la participación hacia atrás, es decir, del contenido importado para exportaciones, así como del bajo valor agregado nacional que se incorpora en las exportaciones de terceros. En consecuencia, la posición relativa tiende a empeorar, lo que es un rasgo distintivo de las economías o industrias dedicadas a las actividades de ensamble.

En el contexto internacional, se destaca el comparativo respecto a las economías de China y de Corea del Sur, con una estrategia similar de crecimiento sustentado en las exportaciones. Un rasgo distintivo de estos países apunta al desarrollo de capacidades tecnológicas, lo que se manifiesta por el incremento de valor agregado incorporado a bienes de mayor calidad y sofisticación (participación hacia delante) y que son exportados y utilizados en el proceso de producción de otras naciones. En consecuencia, su posición en la cadena de valor ha mejorado sustancialmente, colocándolos como países abastecedores dentro de la cadena.

Considerando las actividades de alta intensidad tecnológica que concentran mayores flujos de capital y de comercio internacional, se observa una alta participación, distinguida por la alta dependencias de bienes intermedios foráneos, que se acompaña por una baja generación de valor agregado doméstico. Estos resultados posicionan a las actividades tecnológico-intensivas en un patrón de especialización basados primordialmente en el ensamble. En consecuencia, los beneficios potenciales como los de incrementos de productividad han sido

mínimos. Estos resultados contribuyen a explicar el poco arrastre de la manufactura global con el resto de la manufactura. En este sentido, surge la necesidad de delinear una ruta crítica en materia de política industrial que permita resolver las bajas ganancias dinámicas asociadas con el comercio y la IED.

Sin duda, el análisis paralelo de la relación entre la fortaleza productiva, el desarrollo de las capacidades tecnológicas y la modalidad (naturaleza) de participación en la cadena global, permite extender la explicación de los patrones de especialización productiva. Así, la economía mexicana ha sustentado desde los años 90 su estrategia de desarrollo en el MCE, asociado a la exportaciones de manufacturas; sin embargo, los resultados asociados a la manufactura total son condicionados por dos elementos: el primero, por la debilidad estructural y la desarticulación industrial, que limita la capacidad de arrastre de los sectores más dinámicos; el segundo, el desempeño de la manufactura global destaca por la baja producción de valor agregado de exportación, la alta dependencia por insumos importados, así como ganancias en competitividad resultado de la reducción sistemática de las remuneraciones y por la baja dinámica en la productividad laboral; además de una alta participación en la CGV, caracterizada por la dependencia de insumos importados y la modesta generación de valor agregado en las exportaciones de otros países. Como resultado, en la manufactura global se acentúa la persistencia de actividades particularmente de ensamble.

A pesar de que las industrias tecnológico-intensivas ostentan una mayor proporción de los recursos totales en la manufactura en I+D, IED y en la participación en el comercio internacional, el esfuerzo tecnológico en estos subsectores exhibe bajos umbrales, intensificado por el exiguo esfuerzo perpetrado por las empresas, lo que en términos generales determina la probabilidad y el tamaño de la innovación de los bienes producidos. Como resultado, las posibles ganancias asociadas al comercio internacional y a la IED, parecen estar condicionadas por los elementos señalados. De esta forma, las características estructurales del tejido productivo, junto al desarrollo de capacidades tecnológicas y al esfuerzo de innovación, y la vinculación a la CGV, delinear el patrón de especialización que actúa como restricción al crecimiento económico.

Capítulo 5. Operacionalización de las hipótesis de investigación

Introducción

El presente capítulo desarrolla la metodología que será utilizada para la operacionalización de hipótesis de esta investigación, así como la estimación e interpretación de resultados (de carácter preliminar). El objetivo general es probar la hipótesis de restricción externa al crecimiento en un contexto de competitividad schumpeteriana, la cual se lleva a cabo en dos vertientes de análisis: la primera, se realiza a nivel país durante el periodo 1960-2018, y se aborda desde una perspectiva empírica débil y fuerte de la condición teórica de Thirlwall McCombie (1989). Genéricamente se implementa un estudio multivariado de series de tiempo sustentado en el método de mínimos cuadrados generalizados (MCG) y una especificación autorregresiva con rezagos distribuidos (ARDL); la segunda, orientada a un escrutinio a nivel industrial durante el periodo 1990-2018, parte de una especificación panel de efectos fijos (mínimos cuadrados generalizados factibles y ponderados) y otra dinámica (medias grupales ponderadas), con el objetivo de estimar la consistencia del modelo de crecimiento compatible con balanza de pagos desde la dinámica de la malla manufacturera de México durante el periodo 1990-2018.

El propósito de esta estrategia analítica está orientado a delinear resultados robustos a partir de la operacionalización a nivel agregado de la economía mexicana y, potencialmente, sustentados en las características estructurales y de especialización a nivel sectorial. Estas características se ligan a factores de oferta que influyen sobre la competitividad no-precio y que se materializa a través de mejoras en la calidad, cantidad y variedad de los productos manufacturados, definiendo el patrón de especialización y su relación con el crecimiento económico. En esta línea, las elasticidades ingreso de la demanda por importaciones y exportaciones concentran estas características de competitividad tecnológica, por lo que el análisis de la estructura y la articulación de la malla productiva, junto a la participación y la posición en la cadena de valor global en la industria manufacturera, desarrolladas en los capítulos 3 y 4 de esta investigación, explicarían parcialmente los valores asociados a éstas, así como las diferencias en las tasas de crecimiento del producto en el largo plazo. En consecuencia, la competitividad tecnológica

se sustenta en la innovación y los efectos que acarrea sobre mayor eficiencia en el uso de los factores productivos.

El capítulo se organiza en dos apartados: en el primero se expone la metodología sobre los modelos de series de tiempo y el análisis a nivel agregado a partir de los resultados obtenidos de las especificaciones econométricas; en el segundo se desarrolla el análisis a nivel industrial y se muestran las estimaciones; en ambos apartados los resultados expuestos tienen el carácter de preliminar; finalmente se presentan algunas reflexiones preliminares.

5.1 Restricción externa y crecimiento económico en México: aspectos metodológicos

Para efectos empíricos, la prueba de hipótesis de esta investigación inicia con el análisis multivariado de series de tiempo de la hipótesis de restricción externa en dos rutas: en primer lugar, considerando una especificación estándar estimada mediante mínimos cuadrados generalizados (MCG) y, en segundo lugar, bajo un modelo dinámico estimado mediante el método autorregresivo con rezagos distribuidos (ARDL).

Puntualmente, la operacionalización empírica tiene como objetivo, en su versión débil, estimar la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones en su forma restringida y extendida, para posteriormente, mediante el algoritmo de McCombie (1989), calcular la relevancia estadística entre la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones estimada y teórica; en la versión fuerte, por el contrario, se obtienen las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones, las cuales son sujetas a pruebas de hipótesis para determinar su consistencia.

Como parte del proceso de operacionalización de las hipótesis de esta investigación, la implementación de modelos de series temporales requiere algunas consideraciones respecto a las variables que lo integran y sobre la robustez del modelo estimado. Entre los problemas comunes asociados a las series de tiempo se encuentra la ausencia de estacionariedad de las variables, la autocorrelación o correlación serial dentro del término de error durante el periodo considerado y los potenciales problemas sobre regresión espuria (Greene, 2018; Wooldridge, 2010). Por lo tanto, el análisis de estacionariedad en las variables contempla generalmente un proceso de transformación de la variable a través de su

diferenciación. Como resultado, el número de veces que se requirió diferenciar a la serie original le otorga el orden de integración, $I(n)$. La estacionariedad, por lo tanto, implica que el valor promedio, la varianza y la varianza de los diferentes rezagos sean constantes en el tiempo. Con este procedimiento se contribuye a evitar un problema de la regresión espuria, que se puede producir aun cuando los valores medios de las series no tienen tendencia y son integradas de orden uno. Como consecuencia, una regresión simple entre variables sin las características sugeridas puede producir un valor del estadístico t significativo resultando en una regresión espuria (Wooldridge, 2010).

En concreto, el contraste empírico se efectúa considerando la estructura estocástica de la siguiente forma:

$$y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_{it} + u_t \quad \dots(1)$$

Donde y_t constituye la variable dependientes y x_{it} representa un vector de $k \times 1$ variables explicativas, mientras que u_t captura las perturbaciones aleatorias del modelo. El modelo, en principio, es estimado mediante MCO, sujeto a pruebas econométricas y estadísticas para determinar el grado de consistencia y eficiencia de los estimadores, a través de los estadísticos Breusch-Pagan/Cook-Weisberg (para heterocedasticidad), Breusch-Godfrey (autocorrelación con el multiplicador de Lagrange) y la prueba de asimetría y curtosis de distribución normal.

Si el modelo presenta problemas de consistencia econométrica, se realiza un corrección a partir del tipo de problemas que exhibe. Si la especificación presenta autocorrelación, la corrección se produce con un ajuste de la regresión lineal por el método Prais-Winsten, y al reestimar la especificación los estimadores se producen por MCG. De esta forma, con lo cual la ecuación (1) es reescrita de la siguiente forma:

$$y_t = x_t \beta + u_t \quad \dots(2)$$

En donde los errores u_t estarían definidos por $u_t = \rho u_{t-1} + e_t$, y se asume que e_t es independiente e idénticamente distribuido como $N(0, \sigma^2)$, por lo que la matriz de la covarianza del término de error puede ser reescrita como:

$$P = \begin{bmatrix} 1 & \rho & \rho^2 & \dots & \rho^{T-1} \\ \rho & 1 & \rho & \dots & \rho^{T-2} \\ \rho^2 & \rho & 1 & \dots & \rho^{T-3} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \rho^{T-1} & \rho^{T-2} & \rho^{T-3} & \dots & 1 \end{bmatrix} \quad \dots(3)$$

Cuando el modelo econométrico arroja problemas de heterocedasticidad y posible autocorrelación, el ajuste se produce a través del estimador de la varianza por el método Newey–West (1987) que resuelve la autocorrelación hasta el rezago (m) incluido y produce estimadores consistentes y eficientes:

$$\widehat{\text{Var}}(\hat{\beta}_{MCG}) = \sigma_u^2 (X'X)^{-1} X' \hat{\Omega} X (X'X)^{-1} \quad \dots(4)$$

En donde los coeficientes estimados $\hat{\beta}_{MCG}$ son aquellos de una regresión lineal por MCG y x_i es la fila i -ésima de la matriz X , de esta forma, cuando el rezago $m > 0$, entonces el cálculo de la varianza por el método Newey-West queda como sigue:

$$X' \hat{\Omega} X = X' \hat{\Omega} X + \frac{n}{n-k} \sum_{l=1}^m \left(1 - \frac{1}{m+1}\right) \sum_{t=l+1}^n \hat{e}_t \hat{e}_{t-1} (x_t' x_{t-1} + x_{t-1}' x_t) \quad \dots(5)$$

Por lo tanto, los estimadores vendrían definidos por:

$$\hat{\beta}_{MCG} = (X' \hat{\Omega}^{-1} X)^{-1} X' \hat{\Omega}^{-1} y \quad \dots(6)$$

Por su parte, la especificación dinámica se sustenta en la metodología autorregresiva con rezagos distribuidos (ARDL). A diferencia de una regresión multivariada estándar, los modelos ARDL incorporan dentro de la especificación econométrica rezagos tanto de la variable dependiente como para el conjunto de variables explicativas, por lo que tanto la

variable dependiente como el conjunto de independientes se relacionan de forma contemporánea y por los valores históricos contemplados en los rezagos (Greene, 2018).

Otras de las ventajas de los ARDL, además de la captura de los efectos rezagados de la variable dependiente y de las regresoras que componen el modelo, es que el término de error permite eliminar la autocorrelación dentro de la especificación siempre que el número de rezagos para las variables sean suficientes, al mismo tiempo que permite calcular los efectos multiplicadores de los regresores (los coeficientes), tanto de corto como de largo plazo. Adicionalmente, la popularidad de este enfoque se basa en la efectividad para analizar la existencia de relación de largo plazo entre las variables de estudio, es decir, la presencia de cointegración entre series con diferente orden de integración (Pesaran et al., 2001; Shin & Pesaran, 1999). De esta forma, la cointegración para variables no estacionarias puede verse como un proceso de corrección de error (EC) y el modelo ARDL se interpreta como una reparametrización en la forma de EC, que constituye la existencia de una relación en el largo plazo. Consideramos una versión simplificada del modelo ARDL de Shin y Pesaran (1999):

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t + \sum_{i=1}^p \varphi_i y_{t-1} + \sum_{i=0}^q \delta_i^{*'} \Delta x_{t-i} + \epsilon_t \quad \dots(7)$$

La ecuación (7) muestra la variable dependiente, y_t , obedece a sus propios valores rezagados (p , donde $p \geq 1$), así como a un conjunto de variables explicativas X_i también rezagadas (q , donde $q \geq 0$); el término de error ϵ_t se supone es homocedástico y no presenta correlación serial. Siguiendo a Greene (2008) la ecuación 1 puede ser reescrita de forma compacta:

$$C(L)y_{it} = \mu_i + B(L)X_i + \delta w_t + \epsilon_{it} \quad \dots(8)$$

En donde los polinomios $C(L)$ y $B(L)$ contemplan el número de rezagos en el conjunto de las variables:

$$C(L) = 1 - \gamma_1 L - \gamma_2 L^2 - \dots - \gamma_p L^p \quad B(L) = \beta_0 + \beta_1 L + \beta_2 L^2 + \beta_q L^q \quad \dots (8.1)$$

Como resultado, el modelo toma la forma de ARDL (p, q) pues permite indicar el orden de ambos polinomios en (L). Con este tipo de modelos se puede analizar la existencia de relaciones de largo plazo entre las variables del modelo. El trabajo de Pesaran et al., (2001) se estipulan las diversas ventajas para el análisis de cointegración, específicamente sobre la robustez de los resultados cuando se produce una especificación errónea a partir del orden de integración de las variables temporales relevantes para el modelo. En su análisis se destacan los siguientes casos de interés:

1. Cuando todas las variables son del orden de integración $I(d)$, y en donde algunos son $0 \leq d$ y no están cointegradas; en este caso, el cálculo por mínimos cuadrados es apropiado y la interpretación de la ecuación (1) puede darse en niveles ($d = 0$) o en diferencias ($d > 0$).
2. Cuando todas las variables son integradas de orden $I(1)$ y cointegran:
 - a. se puede emplear mínimos cuadrados para la estimación de la relación de largo plazo, ya sea en niveles o,
 - b. podemos usar mínimos cuadrados para estimar la velocidad de ajuste asociada a la dinámica de corto plazo de la especificación de cointegración a través de la regresión del MCE que sea más apropiado.
3. Cuando algunas variables son $I(0)$ y otras $I(1)$ y con algunas que integran.

Además, la prueba de bondad para la cointegración de Pesaran et al., (2001) destaca frente a otras pruebas¹ y descansa en la identificación de la significancia de los parámetros de las variables en el largo plazo en el modelo de corrección de error, sin importar si algunas variables son de orden $I(0)$, $I(1)$ o cointegradas. Así, el MCE complementa las bondades de los ARDL (p, q), ya que un elemento de vital interés descansa en la comprobación de la existencia de una relación de largo plazo entre las variables. De esta forma, la prueba de dicha relación se sustenta en la representación de una especificación de corrección de error, aun sin conocer el orden de integración de las variables consideradas, y que además permite analizar la dinámica multivariable en el modelo para el corto plazo. En resumen, la

¹ Otras metodologías para las pruebas de cointegración son las presentadas por Engle-Granger (1987) y Johansen (1995). Sin embargo, en ambas la restricción es que todas las variables deben presentar el mismo orden de cointegración, de forma convencional $I(1)$ (véase Pesaran et al., 2001).

metodología señalada contempla el análisis sobre la estabilidad en el largo plazo considerando las siguientes pautas: i) al producirse posibles variaciones específicas de los regresores x_i , la variable dependiente y_{it} debe retornar a su valor de equilibrio; y ii) si las variaciones de los regresores son permanentes, la variable dependiente debe converger hacia un nuevo valor de equilibrio. De manera formal, la especificación del ECM se determina por:

$$\Delta y_t = \alpha_0 + \alpha_1 t - \kappa(y_{t-1} - \beta x_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} \varphi_i y_{t-1} + \sum_{i=0}^{q-1} \delta_i^* \Delta x_{t-i} + \epsilon_t \quad \dots(9)$$

El mecanismo de corrección de error es $\kappa(y_{t-1} - \beta x_{t-1})$, en donde κ es el coeficiente de ajuste o de retorno de la variable y_t con base en la relación de equilibrio de largo plazo y β aglutina los coeficientes de largo plazo de las variables independientes. El valor de κ se espera que sea negativo y señala la fuerza con la que la variable dependiente reacciona a las desviaciones de la relación de equilibrio; en tanto que, (β) indica los efectos de equilibrio del conjunto de las variables regresoras sobre la variable dependiente.²

Teniendo en cuenta la discusión metodológica previa, la operacionalización de la hipótesis de esta investigación toma como punto de partida el algoritmo de McCombie (1989), que por construcción presenta una forma alternativa para probar la hipótesis de Thirlwall (1979), ya que señala que en una prueba simple por mínimos cuadrados ordinarios, el regresor asociado a la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones ($\hat{\pi}$) se calcula como un coeficiente dentro de la regresión, lo que produce un sesgo. Como propuesta plantea probar una especificación más adecuada que evitara los problemas señalados, consistente en identificar si la tasa de crecimiento observada y_t y aquella compatible con restricción externa y_B presentan diferencias estadísticamente significativas. En consecuencia, el cálculo de la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones puede derivarse a partir de dos métodos, la primera computa la elasticidad ingreso de equilibrio como:

$$\pi' = \frac{x}{y} \quad \dots(10)$$

² En esta forma el coeficiente κ representa una parte de las desviaciones entre y_{t-1} y βx_{t-1} , es decir la relación de largo plazo. Véase para más detalle (Greene, 2018).

En donde x y y representan el crecimiento observado de las exportaciones y del ingreso doméstico, respectivamente, y la tasa de crecimiento observada será:

$$y = \frac{x}{\pi'} \quad \dots(11)$$

En tanto que el interés de la prueba de McCombie (1989) descansa en la estimación de la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones ($\hat{\pi}$)

$$y_B = \frac{x}{\hat{\pi}} \quad \dots(12)$$

Cuando π' y $\hat{\pi}$ no son estadísticamente diferentes, lo mismo ocurre para (y_B) e (y) ³. En la misma línea, Perraton (2003) realiza un procedimiento para diferenciar lo que denomina la hipótesis de Thirlwall débil (ecuación 12) versus la fuerte, asumiendo que los precios relativos se mantienen constantes en el tiempo:

$$y_B = \left(\frac{\varepsilon}{\pi}\right) z \quad \dots(13)$$

En donde ε se define como la elasticidad ingreso de la demanda por exportaciones y z es el crecimiento del ingreso mundial⁴. Sin embargo, el autor apunta a que se puede suponer que el crecimiento observado de las exportaciones es un proxy del crecimiento determinado por la demanda externa. En consecuencia, con base en McCombie (1989) y Perraton (2003) se busca comprobar que:

$$H_0: \pi' = \hat{\pi} \quad \dots(14)$$

3 De acuerdo con McCombie (1989) la forma ideal para el cálculo de (y_B) es a través de la estimación de $\left(\frac{\varepsilon z}{\pi}\right)$. Sin embargo, señala que definir y_B^* como $\frac{\varepsilon z}{\pi}$, en algunas pocas excepciones se aproxima a y .

4 Para Perraton (2003) las economías que exceden dicha tasa tarde o temprano deben enfrentar una reducción de sus flujos de capital o caídas de los precios relativos para producir el ajuste en el nivel del ingreso.

5.2 Estimación, análisis e interpretación de resultados: crecimiento compatible con sector externo

El análisis empírico recoge datos anuales de la economía mexicana y por subsector económico, durante los periodos 1960-2020 y 1990-2018, respectivamente. Las variables incorporadas para la estimaciones a nivel país comprenden las importaciones, m ; las exportaciones, x ; el producto interno bruto, pib ; el tipo de cambio real, e ; las remuneraciones reales medias, rrm ; la productividad laboral, pl ; y la productividad total de los factores, ptf . La información se encuentra contenida en los repositorios estadísticos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial (BM) el Banco de México (BANXICO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y del Centro Groningen para el Crecimiento y Desarrollo. De forma general, se intenta probar que el bajo crecimiento de la economía mexicana está vinculado a los valores de la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones y exportaciones, y por tanto a las características de especialización y de las fases de la cadena global de valor en la que ésta se ubica.

Con base en la especificación (1), el algoritmo de McCombie (1989) y la metodología de Perraton (2003), la estructura estocástica estándar para la prueba de restricción externa es la siguiente:

$$\ln m_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^k \beta_i x_{it} + u_t \quad \dots(15)$$

En la versión dinámica del modelo ARDL, se fundamenta como:

$$\Delta \ln m_t = \alpha_0 + \kappa(\ln m_{t-1} - \beta x_{t-1}) + \sum_{i=1}^{p-1} \varphi_i \ln m_{t-i} + \sum_{i=0}^{q-1} \delta_i^* x_{t-i} + \epsilon_t \quad \dots(16)$$

En las ecuaciones (15) y (16), en la versión débil, $\ln m_t$ representan las importaciones y x_t constituye un vector de $k \times 1$ variables explicativas; $\ln pib_t$, es el producto interno bruto de México; $\ln e_t$ el tipo de cambio real; $\ln prm_t$, el precio relativo de las importaciones; la

productividad multifactorial, las remuneraciones reales medias y la productividad laboral. La ecuación (16) muestra la especificación dinámica, que incluye un factor constante (α_0), el modelo de corrección de error, κ ; además del vector de variables de interés $lnpib_t$, es el producto interno bruto de México; lne_t el tipo de cambio real; el $lnprm$, como el precio relativo de las importaciones; la productividad multifactorial, las remuneraciones reales medias y la productividad laboral, el gasto en ciencia y tecnología y el gasto en infraestructura educativa.

Si se comprueba que estadísticamente la elasticidad ingreso de importaciones estimada $\hat{\pi}$ y la hipotética o de equilibrio π' son iguales, con base en McCombie (1989), sugeriría que la tasa de crecimiento compatible con balanza comercial y la tasa de crecimiento observada también son iguales, $y_B = y_t$.

Para establecer el análisis empírico se procedió a examinar las propiedades de estacionariedad de las variables utilizadas en las estimaciones econométricas, atendiendo las pruebas de raíz unitaria de Fisher-Dickey Fuller Aumentada y la de Fisher-Phillips-Perron. Los resultados sugieren que las variables son procesos estocásticos estacionarios $I(0)$ en primeras diferencias. (Véase Anexo 5). A partir de la identificación de la estacionariedad, se realizaron las estimaciones correspondientes a la hipótesis de Thirlwall en su versión débil y estática a nivel país.

El cuadro 1 presenta los estimadores de 6 diferentes especificaciones estándar de series de tiempo: los modelos A, C y D se calculan incluyendo incluyen al tipo de cambio real; en tanto que, las estimaciones de B, D y F se realizan con los precios relativos de las importaciones (prm); en las especificaciones se contempla la inclusión de una variable dummy para capturar la crisis de deuda en 1982 y la entrada en vigor del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), $d82$ y $d94$, respectivamente. Las estimaciones se realizan por mínimos cuadrados generalizados (MCG) para corregir los estimadores obtenidos de una estimación común de MCO.

En general, los resultados mantienen los signos esperados para la variable ingreso y son estadísticamente significativos, transversalmente a las 6 especificaciones; además, las elasticidades precio, ya sea el tipo de cambio o los precios relativos de las importaciones

presentan significancia estadística, contrario a la predicción del modelo original de Thirlwall (1979) y arrojan signo negativo. Según se observa en el cuadro (1), la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones es positiva, lo que implica que una variación de un 1% del ingreso doméstico produciría un aumento de la demanda por importaciones de entre un 2.3 y 2.8% en los modelos presentados para todo el periodo de estudio.

Cuadro 1. Hipótesis de restricción externa para la economía mexicana, 1960-2019

Variable	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)
C	-39.2968 [0.0000]*	-41.1071 [0.0000]*	-39.8575 [0.0000]*	-48.8486 [0.0000]*	-48.1080 [0.0000]*	-45.2519 [0.0000]*
$\ln Y$	2.4620 [0.0000]*	2.5147 [0.0000]*	2.2954 [0.0000]*	2.4434 [0.0000]*	2.7888 [0.0000]*	2.6765 [0.0000]*
$\ln e$	-0.5407 [0.0000]*	-	-0.5654 [0.0000]*	-	-0.5911 [0.0000]*	-
$\ln prm$	-	-0.4154 [0.0000]*	-	-0.4227 [0.0000]*	-	-0.4595 [0.0000]*
$\ln ptf^d$	-	-	-	-	-1.0178 [0.0270]*	-0.7494 [0.0920]**
$\ln ptf^f$	-	-	-	-	0.0378 [0.9660]	-0.0074 [0.9940]
$\ln clu^d$	-	-	-0.3759 [0.24600]	-0.1661 [0.6060]	-	-
$\ln clu^f$	-	-	1.5283 [0.0840]**	2.2702 [0.0130]*	-	-
$D82$	-0.1757 [0.0440]*	-0.3272 [0.0000]*	-0.1810 [0.0410]*	-0.3352 [0.0000]*	-0.2018 [0.0270]*	-36.1904 [0.0000]*
$D94$	0.1063 [0.1540]	0.7568 [0.3330]	0.1407 [0.0600]**	0.1179 [0.1260]	0.0910 [0.2120]	-
$\hat{\pi}$	2.46	2.51	2.29	2.44	2.78	2.67
y_t	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
$y_B = \frac{x}{\hat{\pi}}$	3.1	3.0	3.3	3.1	2.7	2.8
Prueba de Wald	1.09	2.18	0.24	1.43	2.83	3.11
$H_0: \pi = \hat{\pi}$	[0.3012]	[0.1458]	[0.6231]	[0.2371]	[0.0984]	[0.0836]

Fuente: Elaboración propia con base en información del Banco Mundial, la PWT 10, SHCP y BANXICO.

*Significativo al 5%; **Significativo al 10%; Valor-p entre paréntesis

Respecto a los precios relativos, las estimaciones sugieren que una variación positiva (depreciación) implicaría que una variación del 1% en el tipo de cambio real reduce las importaciones entre 0.56 y 0.64 por ciento; en tanto que la variación positiva del precio relativo de las importaciones reduciría la demanda por importaciones entre un 0.42 y 0.45%. Respecto a la elasticidad ingreso en B se observa que es relativamente más alta a la del modelo A, en tanto que la tasa de crecimiento obtenida por la especificación débil y_B es menor a la tasa observada en el periodo. Este resultado debe considerarse con reservas de los

fundamentos teóricos, en donde los factores de competitividad no-precio circunscriben atributos de oferta, que mejoran la calidad o la variedad de productos, más allá de los precios, y que contribuyen a modificar las elasticidades ingreso,

Para extender la especificación estándar, en el cuadro 1 los modelos C y D incluyen el papel de los costos laborales. De manera general, en el modelo C el costo laboral doméstico no es significativo, sin embargo, el costo foráneo sí lo es al 90%, por lo que indicaría que un incremento en un punto porcentual aumentaría la demanda las importaciones nacionales en 1.5%. Una posible explicación de este resultado podría deberse a la relación comercial de la manufactura mexicana y su nivel de importaciones provenientes de Estados Unidos, que representan en promedio durante el periodo 89% del total, además de las características de los productos importados derivadas de las diferencias tecnológicas en ambos países y la debilidad estructural de la industria nacional, mantienen una alta dependencia y la elasticidad se refuerza por estas condiciones. El comportamiento del costo laboral foráneo en el modelo D se magnifica, la elasticidad es mayor al 2% cuando se incluyen los precios relativos de las importaciones, un posible factor de este incremento es que los precios relativos de las importaciones son más sensibles ante choques exógenos. Asimismo, el resultado del costo laboral doméstico apunta en sentido contrario al trabajo de Dávila-Fernández & Sordi (2019), lo que podría asociarse principalmente con la acumulación de capital y la lenta mejora en la productividad del trabajo.

Para analizar la función de importaciones con base en la competitividad no-precio, las especificaciones E y F incluyen como un proxy las productividades multifactoriales de México y de Estados Unidos, considerado como el líder tecnológico. El comportamiento de ambas podría aproximarnos al concepto de frontera tecnológica, en donde la innovaciones tienen efectos sobre la eficiencia en el uso de los factores de producción asociadas a la innovación (Aghion & Festré, 2017; Aghion & Howitt, 1992), así como la posibilidad de un proceso de convergencia derivado de las ventajas del atraso tecnológico (Aghion & Howitt, 2009), por lo que este par de modelos podría acercarse a una combinación entre eficiencia keynesiana y schumpeteriana (Cimoli et al., 2010; J. Romero & McCombie, 2018). Los resultados indican que solamente la productividad doméstica es estadísticamente significativa. Los signos presentados en ambos modelos son negativos, indicando que

mejoras asociadas a la eficiencia de los factores de producción en 1% reducirían la demanda por importaciones entre 0.7 y 1%. Este resultado es congruente desde la perspectiva teórica schumpeteriana, ya las mejoras en la productividad contribuirían a la reducción de la brecha tecnológica. Estos resultados van en la línea de investigaciones como la J. Romero & McCombie (2018) y confirman la relevancia de la eficiencia, como apuntan Felipe et al. (2019), para reducir las presiones del sector externo.

Respecto a la prueba de hipótesis, los seis modelos presentados exhiben diferencias. Los modelos A, B, C y D, presentan evidencia estadística de igualdad entre la elasticidad ingreso de equilibrio y la estimada, lo que sugiere que la economía mexicana presentó, bajo las condiciones analizadas, restricción al crecimiento por balanza de pagos. En cuanto a los modelos E y F, que incluyen una variable de productividad, se observa que la prueba de hipótesis puede rechazarse ya que $y_B < y_t$. Este resultado contradice los resultados esperados, desde la perspectiva que las mejoras tecnológica acompañan una reducción de las importaciones, sin embargo, las elasticidades ingreso son las más altas. Finalmente, estos resultados de carácter preliminar, aunque estadística y teóricamente consistentes, presentan limitantes naturales inscritas al método de estimación, como la ausencia de la dinámica de corto plazo y su efecto en la corrección de las desviaciones de la senda de equilibrio de largo plazo. En consecuencia, se presentan estimaciones del tipo ARDL.

La estimación de las especificaciones a través de la metodología ARDL presenta una ventaja relacionada con la identificación de la existencia de cointegración entre las variables del modelo, así como presentar la dinámica para el corto plazo y la velocidad de ajuste α ante potenciales desviaciones. En el cuadro 2 se presentan las estimaciones dinámicas que abarcan los modelo G a L, comenzando por la especificación estándar sobre ingreso y los precios relativos, el resto de las especificaciones analiza la inclusión de la productividades nacional y de Estados Unidos, que representa la forma extendida de la función de importaciones. En términos generales, las especificaciones fueron sometidas a las pruebas de robustez, para heterocedasticidad y autocorrelación como en las especificaciones estándar; asimismo, por la relevancia señalada antes, la prueba de cointegración de Pesaran et al., (2001) resultó significativa en todos los modelos siendo señal de la existencia de cointegración. Por otro lado, como se observa en el cuadro 2, el coeficiente de ajuste κ , es significativo y menor a

cero. De manera general, los resultados indican que los modelos satisfacen los requerimientos estadísticos, ver anexo 5. En concordancia con el análisis esbozado en el apartado anterior, se busca comprobar que π' no presenta diferencias en términos estadísticos con $\hat{\pi}$, y con ello determinar si a partir de una especificación dinámica ampliada con variables de competitividad no-precio dentro de la función de importaciones, se mantienen las condiciones de restricción externa en el periodo.

Partiendo de la función de importaciones clásica, los modelos G y H indicarían, en una primera aproximación, que la elasticidad ingreso es estadísticamente significativa y tiene el signo correcto. De forma comparativa, respecto al cuadro 1, el valor de los coeficientes es relativamente menor, por lo que un incremento del 1% del ingreso domestico implicaría que la demanda por importaciones se incrementa en alrededor de 2%. En cuanto a los precios relativos, estos pierden significancia estadística, por lo que se comportan como en la hipótesis de Thirlwall (1979). Esta combinación de resultados conlleva a que elasticidad teórica y la estimada no presentan diferencias estadísticas, sugiriendo que bajo las condiciones analizadas la economía mexicana presentó restricción externa al crecimiento.

Al considerar las variables de competitividad tecnológica de ambos países los resultados muestran un comportamiento distinto respecto a los modelos G y H. Al incorporar de manera aislada la productividad multifactorial doméstica, modelos I y J, los precios relativos no presentan significancia estadística. En tanto que ambas elasticidades ingreso presentan una reducción en términos del resto de las especificaciones, lo que implica que un incremento del ingreso nacional sigue produciendo un aumento de la demanda por importaciones pero en una menor cuantía, entre 1.4 y 1.5%, respectivamente. Por su parte, el valor asociado a los coeficientes la productividad doméstica apunta a que las mejoras constantes reducirían de manera importante la demanda por importaciones (entre 3.4 y 3.8%).

Cuadro 2. Estimación dinámica de la hipótesis de restricción externa para México, 1960-2019

Variable	(G)	(H)	(I)	(J)	(K)	(L)
<i>Constante</i>	-14.1974 [0.0000]*	-21.0699 [0.0020]*	-5.9389 [0.0070]*	-8.5391 [0.0010]*	-6.8843 [0.0940]**	-7.2269 [0.0010]*
<i>lnY</i>	1.9760 [0.0000]*	1.9473 [0.0000]*	1.4533 [0.0000]*	1.5207 [0.0000]*	1.6065 [0.0000]*	1.6618 [0.0000]*
<i>lne</i>	-0.3568 [0.2980]	-	-0.3565 [0.1170]	-	-0.5078 [0.0560]**	-
<i>lnPRM</i>	-	1.2647 [0.1200]	-	0.0409 [0.8690]	-	-0.6394 [0.0000]*
<i>lnptf^d</i>	-	-	-3.7730 [0.0000]*	-3.3888 [0.0000]*	-4.5422 [0.0010]*	-4.5439 [0.0000]*
<i>lnptf^f</i>	-	-	-	-	-0.3534 [0.8540]	-1.3474 [0.2420]
<i>D82</i>	0.2395 [0.3370]	-0.4580 [0.2270]	-0.4446 [0.0040]*	-0.6864 [0.0000]*	-0.5962 [0.0260]*	-0.5360 [0.0000]*
<i>D94</i>	0.3114 [0.08500]**	0.8649 [0.0020]*	0.2967 [0.0160]*	0.3739 [0.0070]*	-	-
<i>κ</i>	-0.2437 [0.0000]*	-0.1871 [0.0040]*	-0.3680 [0.0000]*	-0.4311 [0.0000]*	-0.3155 [0.0000]*	-0.5310 [0.0000]*
$\hat{\pi}$	1.97	1.94	1.45	1.52	1.60	1.66
y_t	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4	3.4
$y_B = \frac{x}{\hat{\pi}}$	3.6	3.6	4.9	4.7	4.4	4.3
<i>Prueba de Wald</i>	0.41	0.19	26.05	28.10	3.30	7.99
$H_0: \pi = \hat{\pi}$	[0.5251]	[0.6627]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0759]	[0.0069]

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial.

Notas: κ indica la velocidad de ajuste del modelo; el Valor-p aparece entre paréntesis; Nivel de significancia (*) al 5% y (**) al 10%.

Al incluir la competitividad no-precio doméstica y foránea (modelos K y L), los resultados van en la misma línea; una primera diferencia es que en estos modelos, los precios son significativos, cuando sufren una depreciación reducirían la demanda por importaciones entre 0.50 y 0.63%, para el tipo de cambio real y los precios relativos de las importaciones, respectivamente. De forma análoga, la productividad doméstica es estadísticamente significativa, y sus coeficientes, en términos absolutos, son mayores que en I y J. Como resultado de esta extensión, una mejora de la productividad doméstica reduciría las importaciones alrededor de 4.5% en el largo plazo. Este resultado indicaría que las mejoras asociadas a la eficiencia de los factores de producción contribuyen a la reducción de la demanda por importaciones, como se sugieren Felipe et al. (2019).

Como se señala líneas arriba, la productividad multifactorial dentro de la función de importaciones extendida es significativa y presenta signo negativo tanto en la especificación estándar como en su versión ARDL. Sin embargo, los resultados del cuadro 1 sugerían que

con la incorporación de esta variable, bajo las condiciones especificadas, producían una reducción de la tasa de crecimiento compatible con balanza de pagos. Al calcular la función dinámica, el efecto es el contrario, ya que se produce un relajamiento de la restricción externa al crecimiento. Considerando el estadístico de Wald de los modelos I, J, K y L, se rechazaría la hipótesis de la igualdad entre la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones teórica y estimada. Con base en los resultados de la tabla dos, las tasas de crecimiento compatibles con balanza de pagos de estos modelos, es mayor que la tasa observada, lo que indicaría un posible paliativo de la restricción externa a partir de mejoras en la competitividad tecnológica. Debe observarse también, que los coeficientes de ajuste κ de las especificaciones extendidas, muestran mayor dilatación respecto al ajuste.

Finalmente, al comparar las estimaciones obtenidas mediante una regresión lineal múltiple estándar de series de tiempo versus las cimentadas en la especificación dinámica (ARDL), se observan algunos patrones disímiles a saber: respecto a los precios relativos, las primeras presentan significancia estadística para todas las especificaciones; para las del segundo grupo, los precios solamente son significativos cuando se incluye las productividad doméstica y foránea, modelos K y L, en este sentido, los resultados sobre el tipo de cambio en el análisis dinámico polemiza con las conclusiones de trabajos de Panshak et al. (2019) y Soukiazis et al. (2014), ya que solo son significativas cuando se incluyen factores de eficiencia; así, al incluir el indicador (proxy) para la competitividad no-precio doméstica, resultan significativas en ambas versiones, contribuyendo a la reducción de la demanda por importaciones. Sin embargo, los modelos dinámicos en donde median variables de competitividad no-precio (I, J, K y L), existe evidencia de relajación de la restricción externa, comprobada a través de los resultados de la prueba de Wald, contraponiéndose a los resultados en los modelos de regresión estándar presentados en el cuadro 1. Para avanzar en el análisis sobre los factores asociados a los cambios en las elasticidades ingreso, que permiten modificar la restricción externa al crecimiento, es importante encaminar la investigación incorporando al estudio, entre otros factores, patrones de especialización de la industria manufacturera, considerando las características de encadenamientos, la participación y posición dentro de las cadenas globales, el papel del esfuerzo tecnológico propio y la generación de valor agregado.

Siguiendo con la operacionalización de hipótesis a nivel de país, la muestra considera el análisis solo del periodo de profundización del modelo de economía abierta que comprende de 1994 al 2020. Con información trimestral, el cuadro 3 recoge las estimaciones realizadas con base en el algoritmo de McCombie (1989) sobre restricción externa, mientras que el cuadro 4 muestra los resultados basados en el procedimiento de Perraton (2003). En ambos casos, las regresiones incorporan, además de variables de eficiencia y competitividad, indicadores específicos sobre capacidad de absorción e innovación tecnológica. El propósito de esta ruta de análisis es apuntar si la incorporación de factores de oferta constituye un elemento para modificar las elasticidades ingreso de importaciones y exportaciones y, con ello, potenciar la expansión del producto en el largo plazo.

Cuadro 3. México: Estimación de la función de importaciones, 1990.1-2020.4

<i>Variable</i>	<i>(A)</i>	<i>(B)</i>	<i>(C)</i>	<i>(D)</i>	<i>(E)</i>	<i>(F)</i>
<i>C</i>	-18.5101 [0.0000]*	-9.9151 [0.0000]*	-13.8445 [0.0000]*	-9.3675 [0.0000]*	-19.0830 [0.0000]*	-23.8224 [0.0000]*
<i>lnY</i>	2.3082 [0.0000]*	1.6843 [0.0000]*	1.7086 [0.0000]*	1.6467 [0.0000]*	2.3347 [0.0000]*	2.6533 [0.0000]*
<i>lne</i>	-0.3768 [0.0000]*	-0.2485 [0.0000]*	-0.3485 [0.0000]*	-0.2431 [0.0000]*	-0.3356 [0.0000]*	-0.2879 [0.0010]*
<i>lnclu^d</i>	-	0.3033 [0.0000]*	-	-	-	-
<i>lnclu^f</i>	-	-0.3012 [0.0000]*	-	-	-	-
<i>lnpl^d</i>	-	-	0.2756 [0.0004]*	-	-	-
<i>lnpl^f</i>	-	-	0.6015 [0.0020]*	-	-	-
<i>lngedu</i>	-	-	-	-0.0005 [0.9610]	-	-
<i>lngcyt</i>	-	-	-	-	0.0227 [0.0610]**	-
<i>lnifedu</i>	-	-	-	-	-	0.0142 [0.0270]*
<i>D94</i>	0.1600 [0.0000]*	0.0475 [0.0020]*	0.0813 [0.0110]**	0.0356 [0.2730]	-	-
<i>D08</i>	-	-	-	-	-0.0463 [0.0530]**	-0.0863 [0.0290]*
$\hat{\pi}$	2.3	1.7	1.7	1.6	2.3	2.7
<i>Prueba de Wald</i> $H_0: \pi = \hat{\pi}$	5.64 [0.0191]	101.41 [0.0000]	47.46 [0.0000]	38.30 [0.0000]	1.70 [0.1947]	6.67 [0.0110]
y_t	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3
$y_B = \frac{x}{\hat{\pi}}$	2.4	3.3	3.2	3.3	2.4	2.1

Fuente: Estimaciones propias con datos de la OCDE, FRED, BANXICO y SHCP.

Nota: *Significativo al 5%; **Significativo al 10%.

De forma general, los resultados sugieren que la economía mexicana presenta una restricción por balanza de pagos cuando se considera solo la versión estándar de la hipótesis de Thirlwall; sin embargo, al incorporar los indicadores de competitividad no precio, la evidencia muestra que la tasa compatible con el sector externo se modifica. En la misma línea, las regresiones indican la presencia de una relación negativa entre el tipo de cambio real y la evolución de las importaciones, esto es, ante una depreciación cambiaria del 1% esto induce una reducción de las importaciones entre un 0.24 y 0.37%. También, las estimaciones exhiben la ocurrencia de un efecto negativo asociado con el costo laboral unitario, lo que es indicativo que la pérdida de competitividad local presiona a la alza las compras al exterior, mientras que un aumento del CLU foráneo las contrae.

Por otro lado, contrario a lo esperado, los cálculos advierten un vínculo directo entre la productividad doméstica y el flujo de importaciones; una interpretación de esta condición se asocia, por un lado, directamente con la alta dependencia e integración industrial de la economía mexicana con las CGV y, por otro lado, con la fragmentación de los eslabonamientos de la malla productiva nacional. Finalmente, contrario al valor esperado, en la perspectiva del desarrollo de la formación de recursos humanos y la capacidad de innovación, las estimaciones muestran efectos marginales sobre la elasticidad ingreso de importaciones, lo que advierte el reducido impacto que tiene la inversión en I+D (por su alto sesgo hacia la investigación básica y la poca orientación hacia la experimental y aplicada) y los bajos requerimientos de mano de obra calificada del sector manufacturero, particularmente en aquellos subsectores vinculados a la cadena de proveeduría. Estas variables de esfuerzo tecnológico local, como capital humano (Li & Wang, 2018) o gasto en I+D (Guloglu & Tekin, 2012) confirman la relevancia que guardan sobre la dinámica de crecimiento.

En cuanto a las estimaciones de carácter dinámico sobre la versión fuerte de la hipótesis de Thirlwall (véase cuadro 4), los resultados son consistentes con los ejercicios anteriores, además de evidenciar la existencia de una relación de largo plazo entre las variables de la especificación. Asimismo, la versión simplificada confirma la persistencia de restricción externa al crecimiento; en tanto que, con la inclusión de factores de eficiencia se produce un aumento de la tasa de crecimiento compatible con el sector externo, produciendo

modificaciones en los valores de las elasticidades ingreso. En cuanto al papel del tipo de cambio real, en contraposición a las predicciones teóricas del algoritmo de Thirlwall, la competitividad precio presenta una contribución positiva sobre el desempeño exportador y la expansión de la producción, y tiende a desestimular la demanda de bienes foráneos, como en los hallazgos de Darku, (2019) para el caso de Corea del Sur y de Soukiazis et al., (2014) para el caso italiano, Ibarra & Ros (2019) en el caso de México.

Cuadro 4. México: Estimaciones dinámicas de las funciones de exportaciones e importaciones, 1990.1-2020.4

Variable	Modelo A		Modelo B		Modelo C	
	lm	lx	lm	lx	lm	lx
C	-17.0262 [0.0000]*	-27.0482 [0.0000]*	-8.3767 [0.0000]*	-21.5668 [0.0060]*	-13.9090 [0.0000]*	-22.2552 [0.0000]*
$\ln Y^d$	2.2057 [0.0000]*	-	1.5895 [0.0000]*	-	1.7314 [0.0000]*	-
$\ln Y^f$	-	2.3313 [0.0000]*	-	1.9906 [0.0000]*	-	1.8930 [0.0000]*
$\ln e$	-0.3750 [0.0000]*	0.3313 [0.0000]*	-0.2345 [0.0000]*	0.3910 [0.0090]*	-0.3134 [0.0000]*	0.4265 [0.0010]*
$\ln clu^d$	-	-	0.3517 [0.0000]*	0.1507 [0.4930]	-	-
$\ln clu^f$	-	-	-0.3882 [0.0000]*	0.1507 [0.5600]	-	-
$\ln pl^d$	-	-	-	-	0.3846 [0.0020]*	0.4587 [0.0680]**
$\ln pl^f$	-	-	-	-	0.4181 [0.2580]	-
α	-0.3468 [0.0000]*	-0.1549 [0.0000]*	-0.5860 [0.0000]*	-0.1605 [0.0000]*	-0.3401 [0.0000]*	-0.1736 [0.0000]*
<i>Indicador</i>	<i>Prueba Débil</i> ($\hat{\pi}$)	<i>Prueba fuerte</i> ($\hat{\epsilon}$)	<i>Prueba Débil</i> ($\hat{\pi}$)	<i>Prueba fuerte</i> ($\hat{\epsilon}$)	<i>Prueba Débil</i> ($\hat{\pi}$)	<i>Prueba fuerte</i> ($\hat{\epsilon}$)
<i>Elasticidad ingreso</i>	2.2	2.3	1.6	2.0	1.7	1.9
y_t	2.3		2.3		2.3	
y_B	2.5	2.5	3.5	3.0	3.2	2.6

Fuente: Estimaciones propias con datos de la OCDE, FRED, BANXICO y SHCP.

Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los valores-p entre paréntesis para la prueba débil se considera el crecimiento real de las exportaciones (5.5%) entre la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones calculada con el modelo.

Respecto a los resultados de los modelos B y C, observamos las siguientes características: la primera, el costo laboral unitario local y el foráneo solo son significativo en la especificación de la demanda por importaciones, así, un aumento del 1% del primero produce una demanda mayor por importaciones del 0.35%, mientras que la pérdida de competitividad foránea, Ceteris paribus, la presiona al alza alrededor del 0.38%. La segunda,

al incorporar la productividad laboral los resultados a nivel agregado confirman los hallazgos de la especificación estándar presentada en el cuadro 3, así aunque el coeficiente en la función de exportaciones produce un impulso mayor que el asociado a la competitividad precio. Y la tercera, se presenta evidencia en la que las elasticidades ingreso varían al incluirse indicadores de eficiencia, en la que resalta una reducción mayor de la elasticidad ingreso de la demanda de importaciones, resultado que fortalece factores de oferta dentro del modelo original como sugieren los trabajos de Romero & McCombie (2018; 2016).

Finalmente, los hallazgos presentados en los cuadros 3 y 4 permiten dilucidar los cambios en la tasa de crecimiento estimada, y_B , cuando el algoritmo suma indicadores de eficiencia, vis a vis la tasa de crecimiento observada, y_t . Las especificaciones que parten del modelo estándar de la ley de Thirlwall arrojan valores similares para ambas tasas; por el contrario, al añadir variables de eficiencia y de capacidades de absorción tecnológica e innovación el valor de la tasa estimada tiende a ser mayor. Estos resultados son congruentes con los obtenidos en trabajos como los de Panshak et al., (2019) y Soukiazis et al., (2014), que al extender el modelo con variables asociadas a la oferta, las tasas estimadas tienden a ser mayores ya que se mejorara, por una parte, la especificación del modelo original y, por la otra, se produce un relajamiento de la restricción externa al crecimiento.

5.3. Industria manufacturera y restricción externa: un análisis de panel

La extensión del análisis a nivel de la malla productiva nacional, recoge las bondades asociadas a la metodología de los modelos panel, que consiste en la combinación de dos estructuras de datos: la primera, de corte transversal, en donde el objeto de estudio se considera en un determinado punto en el tiempo; la segunda, a partir de datos de series de tiempo que incorpora las características del objeto en un periodo. Este conjunto de datos longitudinales permiten identificar diversas características para el objeto de estudio y de la periodicidad, que lo definen panel corto cuando el número de sujetos (grupos, N) es superior al número de periodos (T), y un panel largo cuando $T > N$. Adicionalmente, esta metodología puede desarrollarse con estructuras en las que cada sujeto de estudio cuenta con el mismo número de observaciones (panel balanceado), así como en aquellos casos en donde las observaciones varían entre cada integrante (panel no balanceado). Recientemente, esta metodología se ha popularizado debido a una mayor amplitud en el número de observaciones

de sección cruzada y de series de tiempo, contrarrestando las desventajas iniciales de muestras pequeñas, produciendo, principalmente, mayor consistencia de los estimadores.

La literatura dedicada al estudio de esta metodología señala las principales ventajas asociadas al análisis económico: 1) permite controlar la heterogeneidad individual asociada a los objetos de estudio; 2) presenta más información, variabilidad, grados de libertad y eficiencia, y la colinealidad entre variables se reduce; 3) mejora el análisis de los modelos a partir de los cambios de política económica y sus relaciones inter-temporales; 4) presenta mayor capacidad para identificar y computar efectos de difícil detección en las series de tiempo y de sección cruzada; 5) construir y probar modelos de comportamiento con mayor complejidad y 6) a nivel microeconómico se reduce o elimina el sesgo de agregación a nivel individual o empresas; a nivel macroeconómico, la prueba de raíz unitaria para panel tiene una distribución asintótica. Sin embargo, ésta metodología no está exenta de limitantes, generalmente asociadas a la construcción de los datos: 1) existen problemas en el diseño y la recolección, de cobertura, en el caso de encuestas, por el diseño del instrumento, la falta de respuesta, la frecuencia de las entrevistas, entre otras; 2) problemas de selectividad, como la autoselección, no-respuesta y de desgaste; 3) series temporales de corto alcance; y 4) dependencia de sección cruzada, que en los modelos panel macro no considera la posible relación de dependencia entre, por ejemplo, países o regiones, produce problemas de inferencia (véase Baltagi, 2005).

Generalmente, el análisis de datos panel parte de una especificación del siguiente tipo:

$$y_{it} = \alpha_i + \beta x_{it} + \epsilon_{it} \quad \dots(17)$$

En donde y_{it} es la variable dependiente, α_i representa la heterogeneidad existente entre los individuos asociados a factores inobservables (debido a la temporalidad o por las características intrínsecas de los individuos), ϵ_i representa el error idiosincrático, x_{it} es el vector de $k \times 1$ variables explicativas del modelo, β representa el vector parámetros de tamaño k , i es el número de individuos y t es el número de periodos, ($i = 1, \dots, N; t = 1, \dots, T$). Por la construcción del modelo, las variables pueden presentar variaciones tanto a nivel de sujeto de estudio (between), como en el tiempo (within), en tanto que la suma de ambas representa

la variación total (overall). Para la eliminación del efecto inobservable α_i de los datos, se consideran dos enfoques: el de efectos fijos (EF) y el de efectos aleatorios (EA).

El enfoque de EF se utiliza en los modelos en donde las series temporales de cada colección están agrupadas y se considera que los interceptos pueden ser distintos a lo largo de los grupos. La aplicación de EF se sujeta a los supuestos de exogeneidad estricta para las variables explicativas, así como que el error idiosincrático no debe estar correlacionado con las variables explicativas en t y deben ser homocedásticos y sin correlación serial en t . La eliminación de α_i puede producirse por la transformación a través de la deducción en el tiempo a cada una de las variables incorporadas ($y_{it}, \alpha_{it}, x_{it}, \mu_i$), eliminando dicho efecto así como todas las variables que son constantes en el periodo analizado. Esta puede estimarse a través de MCO: de forma intragrupo (within), computando la variación en el periodo de estudio sobre la variable dependiente y los regresores dentro de las observaciones de los cortes transversales individuales; o por el estimador entre grupos (between) que, adicionando un intercepto en la especificación, computa los valores promedio de las variables para todo el periodo del modelo y posteriormente se produce la estimación a nivel transversal. Sin embargo, el estimador entre grupos (between) asume que el efecto inobservable no está correlacionado con los regresores, por lo tanto, se opta por usar el estimador de FE (Wooldridge, 2010).

En contraparte, el modelo de EA incluye un intercepto β_0 en la ecuación (17) y mantiene los mismos supuestos que el de EF, pero adiciona que las variables regresoras no presentan una relación lineal perfecta y que tanto el valor esperado como la varianza del efecto inobservado, dadas las variables explicativas, deben ser constantes, β_0 y σ_α^2 , respectivamente. De esta forma, la correlación de α_{it} con las variables regresoras también será cero, ya que en caso contrario el efecto puede ser eliminado a través de las primeras diferencias o por el método de efectos fijos. Para el cálculo de los estimadores de EA se tendrá dos opciones: en la primera, si el efecto inobservable no está correlacionado con las regresoras, entonces la estimación se realiza en un corte transversal, con una pérdida de información asociada al resto de los periodos; la segunda, mediante MCO combinado la variable dependiente sobre las variables explicativas. Existe la posibilidad que al definir el término de error compuesto, ($v_{it} = \alpha_{it} + \mu_{it}$), al estar contenido en cada elemento del

periodo considerado, presente correlación serial. La solución de este problema es la estimación por mínimos cuadrados generalizados (MCG), mediante una transformación que permite tener datos cuasi deducidos:

$$\lambda = 1 - \left[\frac{\sigma_{\mu}^2}{(\sigma_u^2 + T\sigma_{\alpha}^2)} \right]^{\frac{1}{2}}, 0 < \lambda < 1 \quad \dots(18)$$

En donde T es el número de periodos y las varianzas corresponden al error y al efecto inobservable. En consecuencia, los datos cuasi deducidos se observan en la siguiente especificación:

$$y_{it} - \lambda \bar{y}_i = \beta_0(1 - \lambda) + \beta_1(x_{it1} - \lambda \bar{x}_{it1}) + \dots + \beta_k(x_{itk} - \lambda \bar{x}_{itk}) + (v_i - \lambda \bar{v}_i) \quad \dots(19)$$

La transformación para el modelo de efectos aleatorios incorpora una sustracción equivalente a λ , definida por los valores de las varianzas y el tamaño del periodo; cuando el periodo crece λ tiende a 1, reduciendo el alcance del efecto inobservable y los estimadores de FE y EA se acercan. La ventaja de esta transformación deriva de la inclusión de variables constantes en el tiempo. Sin embargo, a medida que el valor de λ se acerca a 0, la correlación es elevada porque permanece una parte considerable del efecto inobservable en el término del error.

A partir de las diferencias entre los métodos de EF y EA, la elección del modelo adecuado se sujeta al criterio de Hausman (Wooldridge, 2010), que considera la comparación de ambos modelos con base en los resultados obtenidos y determina si existen diferencias estadísticamente significativas en los coeficientes β_{it} , que varían a lo largo de los años. Cuando la diferencia entre ambos estimadores es grande la hipótesis nula, que asume que se cumplen los supuestos del modelo de EA, se rechaza. Esto implica que si no existe rechazo, los estimadores de ambos modelos son suficientemente cercanos que se puede recurrir al uso del modelo de EF. Cuando se define el modelo a utilizar, las regresiones deben sujetarse al escrutinio estadístico a partir de las pruebas de Wald para detectar heterocedasticidad, la de Wooldridge para autocorrelación y la prueba de Pesaran para la independencia de sección

cruzada. Si los resultados indican problemas de heterocedasticidad entre los paneles, o heterocedasticidad y correlación contemporáneas, la ecuación (17) se reescribe como:

$$y_{it} = \beta x_{it} + \epsilon_i \quad \dots(20)$$

En donde, i es el número de paneles y t el número de periodos, además, el término de perturbación ϵ_i a lo largo del periodo de estudio o presentar correlación contemporánea a lo largo de i . La especificación econométrica se reescribirse para cada uno de los paneles como:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_m \end{bmatrix} \beta + \begin{bmatrix} \epsilon_1 \\ \epsilon_2 \\ \vdots \\ \epsilon_m \end{bmatrix} \quad \dots(21)$$

En el caso en donde la especificación presenta heterocedasticidad y correlación contemporánea, pero no autocorrelación la matriz de la covarianza de la perturbación toma la siguiente forma:

$$E[\epsilon\epsilon'] = \Omega = \begin{bmatrix} \sigma_{11}I_{11} & \sigma_{12}I_{12} & \dots & \sigma_{1m}I_{1m} \\ \sigma_{21}I_{21} & \sigma_{22}I_{22} & \dots & \sigma_{2m}I_{2m} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{m1}I_{m1} & \sigma_{m2}I_{m2} & \dots & \sigma_{mm}I_{mm} \end{bmatrix} \quad \dots(22)$$

Cuando el modelo presenta autocorrelación al interior de los paneles, correlación de sección cruzada o heterocedasticidad a lo largo de éstos, la corrección del modelo se produce por el método Prais-Winsten, que reestima la especificación y el estimador que arroja es por MCG. Si el modelo presenta autocorrelación dentro de los paneles o correlación de sección cruzada y heterocedasticidad a lo largo de los paneles, el ajuste del modelo se produce a través dl método MCG, resultando en los siguientes estimadores:

$$\hat{\beta}_{MCG} = (X' \hat{\Omega}^{-1} X)^{-1} X' \hat{\Omega}^{-1} y \quad \dots(23)$$

$$\widehat{Var}(\hat{\beta}_{MCG}) = (X' \hat{\Omega}^{-1} X)^{-1}$$

En donde $\hat{\Omega}$ es la matriz de la varianza de las perturbaciones estimada, y X representa el vector de variables independientes del modelo.

La operacionalización de hipótesis a nivel de industria manufacturera en esta investigación se sustenta en una especificación panel de efectos fijos (según la prueba de Hausman). A diferencia del análisis a nivel país, se busca probar la hipótesis fuerte de Thirlwall en el periodo 1990-2018, estimando las funciones de demanda por importaciones y de exportaciones, mediante el método de regresión lineal con errores estándar de panel corregido. En consecuencia, la especificación de la función de importación del sector toma la siguiente forma:

$$\ln m_{it} = \alpha + \beta \ln V_{it} + \epsilon_{it} \quad \dots(24)$$

Los subíndices i y t denotan la unidad de corte transversal y el periodo, respectivamente. Por su parte, m se refieren al volumen de importaciones y V_{it} es un vector de variables explicativas de dimensión $k \times 1$, integrada por el valor agregado, va ; el tipo de cambio real, e ; la productividad multifactorial, ptf ; las remuneraciones reales medias, wrm ; y el producto por trabajador, pl . En tanto que la función de exportaciones estimada es:

$$\ln x_{it} = \alpha + \beta \ln W_{it} + \epsilon_{it} \quad \dots(25)$$

En donde x_{it} es el volumen de exportaciones, W_{it} es el conjunto de variables incluidas en la regresión que incluye el valor agregado de la industria de lo Estados Unidos, va^f ; el tipo de cambio real, e ; las remuneraciones reales medias, $wrmus$; y el producto por trabajador, $plus$ y la productividad multifactorial, ptf . Las regresiones a nivel industria calculan las elasticidades ingreso de la demanda por importaciones y de exportaciones, $\hat{\pi}$ y $\hat{\epsilon}$, respectivamente, para observar si la tasa de crecimiento del valor agregado estimado y la tasa observada no presentan diferencias en términos estadísticos ($y_B = y_t$).

La información se encuentra contenida en los repositorios estadísticos de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial

(BM) el Banco de México (BANXICO), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y la Oficina de Estadísticas Laborales de Estados Unidos (BLS). En tanto que la industria manufacturera se agrupa en 14 subsectores clasificados en 3 grandes grupos por nivel intensidad tecnológica (alta, media y baja)⁵.

Los modelos estimados fueron examinados a través de las pruebas de Hausman, de heterocedasticidad, de correlación y correlación contemporánea, véase anexo 5. El cuadro tres presenta los resultados de las estimaciones de las funciones de exportaciones e importaciones a nivel industrial, en las que, además de la competitividad precio, se incluyen elementos de competitividad tecnológica.

El modelo 1 incorpora la productividad multifactorial doméstica y foránea; el modelo 2 agrega los costos laborales manufactureros, en tanto que el modelo 3 solamente añade la productividad doméstica. Los signos de las elasticidades son los predichos por la teoría, negativos para la demanda de importaciones y positivo para la de exportaciones en tanto que sus coeficientes son estadísticamente significativos. Los coeficientes de las elasticidades ingreso de importaciones son mayores que las de exportaciones, lo que indicaría que el incremento del valor agregado de la industria nacional en uno por ciento incrementa la demanda por importaciones 0.8% a 0.9%. Por su parte, las variaciones positivas del valor agregado foráneo producen un aumento de las exportaciones de alrededor del 0.5%.

Una posible explicación analítica podría derivar del tipo de especialización y de la participación en la cadena global de valor: la industria mexicana ha incrementado la participación dentro de la cadena; sin embargo, ésta se caracteriza por una alta dependencia de insumos importados con alto contenido de valor agregado foráneo; desde la perspectiva exportadora, la generación de valor agregado de exportación es relativamente bajo, estos elementos conducen a la manufactura mexicana a una posición en la parte baja de la cadena global de valor⁶.

⁵ Para mayor referencia de la homologación, véase el capítulo 3 de esta investigación en la nota al pie de página número 5.

⁶ En los capítulos 3 y 4 de esta investigación se presentó evidencia sobre los encadenamientos productivos, así como de la participación y posición de las industrias en las cadenas globales de valor.

En términos de la competitividad precio, los resultados en la función de exportaciones no son estadísticamente significativos; para la función de importación la significancia se produce en los modelos 2 y 3, implicando que una depreciación conduciría a una reducción de alrededor 0.18 y 0.22% en la demanda por importaciones.

Cuadro 5. Estimación de la hipótesis fuerte de Thirlwall en la manufactura mexicana, 1990-2019

	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	<i>lnx</i>	<i>lnm</i>	<i>lnx</i>	<i>lnm</i>	<i>lnx</i>	<i>lnm</i>
<i>Constante</i>	11.0820 [0.0000]*	8.3397 [0.0000]*	11.1780 [0.0000]*	10.7639 [0.0000]*	10.8981 [0.0000]*	9.8292 [0.0000]*
<i>lnva^f</i>	0.5277 [0.0000]*	-	0.5506 [0.0020]*	-	0.5243 [0.0000]*	-
<i>lnva^d</i>	-	0.8925 [0.0000]*	-	0.7867 [0.0000]*	-	0.9082 [0.0000]*
<i>lne</i>	0.0772 [0.4960]	-0.1497 [0.1150]	0.1910 [0.3360]	-0.2285 [0.0510]**	0.7374 [0.5110]	-0.1849 [0.0450]*
<i>lnptf^d</i>	-0.3717 [0.3120]	-0.7600 [0.0030]*	-	-	-0.3725 [0.2880]	-0.7319 [0.0030]*
<i>lnptf^f</i>	-0.0520 [0.8890]	0.3607 [0.2480]	-	-	-	-
<i>lnclu^d</i>	-	-	-0.2309 [0.2600]	0.1037 [0.4230]	-	-
<i>lnclu^f</i>	-	-	-0.3913 [0.1390]	-0.6926 [0.0000]*	-	-
$\hat{\pi}$		0.89		0.78		0.90
$\hat{\varepsilon}$		0.53		0.55		0.52
y_t		1.65		1.65		1.65
y_B		1.44		1.67		1.38

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, INEGI, BANXICO y USBLS.

Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los *valores-p* entre paréntesis.

Una método adicional para estimar ambas funciones es a través de la inclusión de una medida alternativa de competitividad, como el costo laboral, como se muestra en el modelo 2. Con base en los resultados obtenidos, en la especificación para la función de exportaciones no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para la variable. Una posible explicación de este fenómeno es que en ambas industrias el costo laboral ha ido a la baja en el periodo de estudio; en el caso de la manufactura mexicana el crecimiento promedio anual de las remuneraciones manufactureras fue de alrededor del 0.5%, en tanto que el de la productividad del trabajo fue de 0.7%; en el caso de Estados Unidos el crecimiento de estas variables fue de 1.3 y 2.8%, respectivamente. Respecto a la función de importaciones el costo laboral foráneo presenta signo negativo y es estadísticamente significativo. El aumento del

costo en los Estados Unidos encarece sus exportaciones, y por tanto, en el caso de la industria se reduce la demanda por importaciones.

Al considerar la inclusión de los factores de competitividad no-precio de ambas industrias, modelo 1, solamente la productividad doméstica dentro la función de importaciones tiene significancia estadística. Este resultado es común a las diferentes estimaciones realizadas en el capítulo. Para el caso industrial, el valor del coeficiente es de alrededor de 0.8, lo que atribuiría una relevancia mayor al estímulo de actividades asociadas a la innovación para optimizar el uso de los factores productivos. De manera paralela, en el modelo 3, tanto la competitividad precio como la tecnológica estarían contribuyendo a la reducción en la demanda por importaciones, aunque como se observa el coeficiente asociado a la competitividad tecnológica es mayor. Esto indicaría que un aumento en un punto porcentual en la productividad a nivel industrial tendría un efecto reducción en la demanda por importaciones manufactureras alrededor de 0.77 y 0.73%, respectivamente.

A partir de la estimación de la hipótesis fuerte de Thirlwall para la industria manufacturera mexicana, se obtienen la tasa de crecimiento compatibles con balanza de pagos y se compara con el crecimiento de la industria para el periodo señalado. Los resultados indican que el valor asociado a la elasticidad ingreso de exportaciones ronda entre el 0.52 y 0.55%, y la de las importaciones va de 0.79 al 0.90%. Con estos datos, la tasa de crecimiento compatible con balanza de pagos no es estadísticamente distinta de la tasa observada. Paralelamente, cuando se incluye el costo laboral foráneo, la elasticidad ingreso de las importaciones del modelos 2 es menor respecto a sus pares. Sin embargo, el valor asociado para esta variable es menor que el de productividad multifactorial doméstica.

En cuanto al papel de los precios relativos en las especificaciones de las funciones de importaciones, parecerían ser un instrumento para desincentivar la demanda, sin embargo, la manufactura mexicana se ha caracterizado por una alta importación de insumos con alto valor agregado, lo que la posiciona en las parte bajas en las cadenas globales de valor. De la misma forma, la alta concentración del gasto en I+D y de la inversión extranjera directa, así como la comprimida generación de valor agregado, en determinados sectores, junto a la desarticulación de la estructura manufacturera, podrían dificultar los cambios de la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones como la de exportaciones. La literatura

especializada se inclina a que las elasticidades ingreso están influidas en parte por la competitividad tecnológica, así como por el tipo de la dinámica de la especialización comercial (J. Romero & McCombie, 2018). Por lo tanto, los cambios en $\hat{\pi}$ y $\hat{\varepsilon}$ tienen mayor influencia de la competitividad tecnológica. Finalmente, como se estableció líneas arriba, la estimación estándar a nivel panel arroja resultados preliminares sobre el comportamiento a nivel industrial agregado. Una forma de extender y complementar este análisis se sustenta en los modelos dinámicos, para lo cual, la siguiente sección establece las bases metodológicas para analizar con mayor detalle las relaciones a nivel industrial de los efectos del tipo de especialización respecto a los valores de las elasticidades ingreso del modelo, que habrán de realizarse en la siguiente etapa de esta investigación

5.3.1 Modelo panel dinámico

Desde la perspectiva de los modelos dinámicos ARDL se identifican una serie de ventajas: i) permite modelar la relación entre variables temporales a partir de una ecuación; ii) la cointegración de variables no-estacionarias es equivalente a la estimación de un proceso de corrección de error (EC); iii) admite comprobar si la cointegración con base en la ecuación de corrección de error (EC), y no se requiere conocer el grado de integración de las variables I(1) o I(0); y iv) el modelo EC resulta útil para pronosticar, además de que desagrega las partes de la relación de largo plazo a partir de la dinámica generada en el corto plazo.

Para su estimación, Pesaran et al., (1999) desarrollan el estimador de medias agrupadas (PMG) que consiste en un método que combina el proceso de agrupamiento con el del promedio de grupos. En él, se mantiene la posibilidad de discrepancia entre el intercepto, los coeficientes de la dinámica de corto plazo y la varianza en el error, pero como en el modelo de FE se mantiene la restricción de igualdad de los coeficientes entre grupos. Los principales supuestos del estimador PMG son los siguientes: la perturbación se distribuye independientemente para los grupos, periodos y variables regresoras, tiene media cero y varianza positiva, de forma que los regresores son consistentes en el corto plazo; la especificación requiere estabilidad, asegurando que el coeficiente de ajuste tiene un valor menor a cero con lo que se produce una relación de largo plazo entre las variables, y el orden de integración de y_{it} será igual que el de x_{it} ; existe homogeneidad en el largo plazo, es decir, los coeficientes asociados al vector de variables explicativas son los mismos entre los grupos;

el valor de la función de probabilidad logarítmica es un punto al interior del subconjunto; al asumir una muestra conocida de (T) , los valores que toma la función logarítmica de probabilidad y el subconjunto de valores tiene un rango de columna completo, con el conjunto de variables regresoras estacionarias y donde la matriz inversa de T y la matriz redefinida convergen en probabilidad a una matriz con valor mayor a cero si T tiende a infinito. En el caso en que las regresoras sean $I(1)$ la convergencia es débil; este supuesto descarta la multicolinealidad exacta (Pesaran et al., 1999).

La especificación del modelo panel dinámico con rezagos distribuidos autorregresivos (ARDL) toma la siguiente forma:

$$y_{it} = \sum_{j=1}^p \varphi_{ij} y_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta'_{ij} X_{i,t-j} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad \dots(26)$$

En la especificación (26) $i = 1, 2, \dots, N$, y $t = 1, 2, \dots, T$, y representan el número de grupos y periodos, respectivamente. El vector de variables explicativas se denota por (X_i) y (δ'_{ij}) representa el vector de sus coeficientes, ambos de tamaño $k \times 1$; en tanto que φ_{ij} son los escalares asociados al valor de y_i y μ_i es el efecto específico grupal, que puede ser observado o no observado.

Considerando la especificación (26) cuando tenemos que las variables del modelo son $I(1)$ y tienen una relación de largo plazo, la perturbación será un proceso $I(0)$ para todos los grupos del modelo. De esta manera, la cointegración tiene un efecto sobre las variables cuando estas sufren una desviación de su trayectoria de largo plazo. Este comportamiento se captura con la construcción de la dinámica de corto plazo y su divergencia con la trayectoria en el tiempo, a través del modelo de corrección de error (ECM). El trabajo de Blackburne & Frank (2007), se resumen los principales enfoques para el cálculo de la especificación del EMC: el enfoque de efectos fijos (FE); el estimador de medias agrupadas (MG); y el enfoque de medias grupales conjuntas (PMG). Las últimas dos técnicas se basan en Pesaran et al., (1999), quienes atañen mejoras para la estimación relacionadas con muestras más amplias; asimismo, resulta un asunto fundamental la no-estacionariedad. Estos métodos permiten el

cálculo de modelos de panel dinámicos no-estacionarios, en la que los parámetros de los diferentes grupos se caracterizan por ser heterogéneos.

La especificación del EMC a partir de (1) puede reescribirse a partir de la reformulación de la ecuación 1 y toma la siguiente forma:

$$\Delta y_{it} = \phi_i(y_{i,t-1} - \theta'_i X_{it}) + \sum_{j=1}^{p-1} \varphi_{ij}^* \Delta y_{i,t-1} + \sum_{j=0}^{q-1} \delta_{ij}^{*' } \Delta X_{i,t-j} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad \dots(27)$$

En donde el parámetro (ϕ_i) representa la velocidad de corrección de error del término de ajuste del modelo. Asimismo, $\phi_i < 0$ ya que se espera que las variables retornen a sus valores de equilibrio en el largo plazo. En tanto (θ'_i) representa el vector de las variables explicativas y su relación de largo plazo. En consecuencia, la ausencia de una relación de largo plazo estará definida cuando el término de ajuste del modelo sea cero ($\phi_i = 0$). Como la condición del parámetro de ajuste es que sea menor a cero se asegura que las variables retornen a su valor de equilibrio.

$$\Delta \ln m_t = \phi_t \ln m_{t-1} + \theta'_t X_t + \sum_{t=1}^p \varphi_t^* \Delta y_{t-1} + \sum_{t=0}^q \delta_t^{*' } \Delta X_{t-j} + \mu_i + \epsilon_{it} \quad \dots(28)$$

Dentro de esta especificación, los subíndices i y t la unidad de corte transversal y el periodo, respectivamente. Por su parte m y X_{it} se refieren al volumen de importaciones y un vector de variables explicativas de dimensión $k \times 1$ (VA , valor agregado y el $itcr$, tipo de cambio real, la productividad multifactorial); θ'_i agrupa los parámetros de largo plazo, en tanto que φ_{ij}^* y $\delta_{ij}^{*' }$ los estimadores de corto; los efectos fijos son u_{it} y el término de error ϵ_{it} por último, el parámetro ϕ_i captura la velocidad de ajuste del desequilibrio, si toma un valor igual a cero, se descarta la existencia de cointegración, en tanto que, el resultado buscado es que $\phi_i < 0$, lo que indicaría que las variables se ajustan -regresan- a su equilibrio de largo plazo. De manera equivalente, la ecuación 28 se ajusta para estimar la función de exportaciones para el conjunto de industrias, en donde x y X_{it} se refieren al volumen de exportaciones y un vector de variables explicativas de dimensión $k \times 1$ (VA^f , valor agregado

foráneo; el *itcr*, tipo de cambio real; el gasto en I+D, la formación bruta de capital fijo, *k*; el grado de instrucción de los trabajadores del sector, además de la inclusión de variables de eficiencia como la *ptf*, productividad multifactorial; *pl*, el producto por trabajador y *clu*, el costo laboral unitario, a nivel doméstico y foráneo)⁷. Por lo tanto, se busca estimar el impacto en ambas funciones y en las elasticidades-ingreso cuando se incluyen variables de eficiencia, así como observar el comportamiento de la tasa observada, y_B . De esta forma, cuando la industria manufacturera presenta una situación en la que $y_B < y_L$, enfrenta una restricción comercial y podrá experimentar un ajuste si las condiciones de competitividad-no-precio no mejoran con el tiempo.

En consecuencia, la operacionalización de hipótesis a nivel industrial en el cuadro 6 parte de la estimación dinámica de las funciones de demanda por importaciones y exportaciones, así como los efectos de los indicadores de eficiencia y de capacidades de absorción locales sobre la dinámica exportadora (Romero & McCombie (2018 y 2016), Soukiazis et al., (2017) y Gouvea & Lima (2010). Esta senda analítica permite evaluar el algoritmo de Perraton (2003) de forma más precisa, además de capturar el modelo de corrección de error en el corto plazo y la relación de cointegración entre las variables. Por ende, el propósito de este ejercicio es identificar el efecto de los factores de oferta y el dinamismo aunado a las elasticidades-ingreso de la industria manufacturera.

De manera general, los resultados parten de la comparación entre la estimación simple de las funciones de importación y exportación (modelos A y B) y un conjunto de funciones de exportaciones (modelos B a J) integradas por indicadores de eficiencia y de capacidades de absorción tecnológica. Los hallazgos para los modelos A y B, agrupan un conjunto de características: i) la elasticidad-ingreso de la demanda por importaciones es mayor a la unidad, lo que se mantiene en línea con los resultados obtenidos a nivel agregado por Perrotini & Vázquez (2018), así, un aumento en el valor agregado en la industria manufacturera del 1 por ciento ocasiona un incremento del 1.22% de la demanda por importaciones; ii) la sensibilidad de las exportaciones manufactureras a las variaciones del valor agregado foráneo es menor a la unidad; iii) la competitividad-precio produce un efecto

⁷ Por procedimiento, la determinación del método idóneo de estimación se llevó a cabo mediante la prueba de Hausman, frente a otras alternativas (Blackburne y Frank, 2007; Pesaran et al., 2001).

positivo (negativo) sobre las exportaciones (importaciones), por lo que una depreciación (apreciación) del 1% representa un incremento (reducción) del 0.70% y 0.23%, respectivamente. El corolario de estos hallazgos es que los valores de la tasa de crecimiento estimada, y_B , respecto a la observada, y_t , toman valores similares, lo que probablemente implicaría una posible restricción externa al crecimiento de la industria manufacturera durante el periodo.

Por su parte, al incluir factores de eficiencia y el esfuerzo tecnológico propio en el resto de especificaciones, los resultados obtenidos se inclinan a los de estimaciones previas, tanto a nivel de país como en la industria manufacturera, y exhiben una serie de rasgos distintivos: i) los factores de competitividad-no-precio producen cambios en el valor asociado a las elasticidades ingreso de la demanda por exportaciones; ii) la competitividad-precio mantiene una influencia positiva sobre el dinamismo exportador, y iii) el resultado genérico apunta a un relajamiento en el valor que toma la tasa de crecimiento estimada compatible con el sector externo.

Cuadro 6. México: Estimaciones dinámicas de las funciones de importaciones y exportaciones de la industria manufacturera, 1990-2019

Var	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	$\Delta \ln m$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$	$\Delta \ln x$
Const	1.1669 [0.0000]*	0.5366 [0.0060]*	-0.7524 [0.0000]*	-0.6294 [0.0760]**	-1.2272 [0.0000]*	-4.6379 [0.0000]*	-3.9151 [0.0000]*	-0.2481 [0.0100]*	1.9040 [0.0000]*	-1.8553 [0.0420]*
lnva ^d	1.2277 [0.0000]	-	-	-	-	-	-	-	-	-
lnva ^f	-	0.9843 [0.0000]*	1.0507 [0.0000]*	1.1592 [0.0000]*	1.0677 [0.0000]*	0.9980 [0.0000]*	1.0618 [0.0000]*	1.1638 [0.0000]*	0.9666 [0.0000]*	0.9767 [0.0000]*
lne	-0.2343 [0.0000]*	0.6552 [0.0000]*	0.9739 [0.0000]*	0.9918 [0.0000]*	0.7984 [0.0000]*	0.8660 [0.0000]*	0.6673 [0.0000]*	0.7398 [0.0000]*	0.5719 [0.0000]*	1.1484 [0.0000]*
lnedua	-	-	0.5387 [0.0230]*	-	-	-	-	-	-	0.1594 [0.0630]**
lngide	-	-	-	0.1626 [0.0000]*	-	-	-	-	-	0.2184 [0.0000]*
lnk	-	-	-	-	0.3630 [0.0000]*	0.1942 [0.0000]*	-	-	-	0.2588 [0.0000]*
lnpl ^d	-	-	-	-	-	0.6704 [0.0000]*	0.9408 [0.0000]*	-	-	-
lnpl ^f	-	-	-	-	-	0.1490 [0.1560]	-0.0455 [0.6780]	-	-	-
lnptf ^d	-	-	-	-	-	-	-	0.4272 [0.0000]*	-	-
lnptf ^f	-	-	-	-	-	-	-	-0.3507 [0.0430]*	-	-
lnclu ^d	-	-	-	-	-	-	-	-	-0.8361 [0.0000]*	-
lnclu ^f	-	-	-	-	-	-	-	-	0.1504 [0.4140]	-
α	-0.3294 [0.0000]*	-0.2993 [0.0000]*	-0.1251 [0.0000]*	-0.1229 [0.0330]*	-0.3412 [0.0000]*	-0.3946 [0.0000]*	-0.3692 [0.0000]*	-0.2835 [0.0000]*	-0.3509 [0.0000]*	-0.1813 [0.0320]*
$\hat{\pi}$	-	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23	1.23
$\hat{\varepsilon}$	-	0.98	1.05	1.16	1.06	1.00	1.06	1.16	0.97	0.98
y_t	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65	1.65
y_B	-	1.92	2.06	2.26	2.09	1.95	2.08	2.28	1.89	1.92

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, INEGI, BANXICO y USBL. Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los valores-p entre paréntesis.

De manera particular, en los modelos C, D y F, que incluyen la variable empleados con escolaridad alta, gasto en investigación y desarrollo experimental y la formación bruta de capital fijo, respectivamente, presentan evidencia que sugiere una contribución positiva y estadísticamente significativa para el primer y el tercer indicador. Este primer resultado es congruente con la literatura teórica de los modelos de acumulación de capital humano (Lucas, 1988; Romer, 1990) y con trabajos empíricos como los de Li & Wang, (2018) y de Beltran Morales et al., (2018), en donde el aumento del capital humano calificado es parte del esfuerzo tecnológico propio, y la acumulación de capital produce un aumento de las capacidades locales para la producción doméstica (Hafner, 2014; Perrotini & Vázquez, 2018; J. Romero & McCombie, 2018). En tanto que en la especificación D, el valor asociado al acervo en I+D presenta signo positivo, este resultado interesante puede interpretarse, por una parte, por la estimación del modelo panel en el que se incluyen la totalidad de industrias con diversidad en su intensidad tecnológica⁴⁸; por el otro, porque el valor bajo del coeficiente podría estar asociado al bajo esfuerzo tecnológico en la industria manufacturera, su concentración en las industrias automotriz y química (de alta intensidad) y la de alimentos (de baja intensidad), y de la escasa inversión en I+D en la economía mexicana (alrededor de 0.5 puntos porcentuales del PIB).

En cuanto al conjunto de especificaciones basadas en indicadores de eficiencia (modelos F al I), los hallazgos revelan efectos positivos de la productividad doméstica, laboral y multifactorial, y negativos del costo laboral, sobre las elasticidades ingreso de la demanda por exportaciones. Estos resultados son notorios en las regresiones G e I, en donde los coeficientes de dichos indicadores se posicionan por encima del valor de la competitividad-precio (J. Romero & McCombie, 2018; J. P. Romero & McCombie, 2016), y en los que la fuerza de trabajo y el aumento de la productividad se corresponden con la reasignación de recursos productivos hacia actividades industriales (Vogel, 2009). En un sentido menos pronunciado, la contribución de la productividad multifactorial es menor, lo que podría sustentarse con las diferencias observadas al interior de los sectores industriales, así como su moderada evolución durante el periodo, reflejadas en un bajo esfuerzo tecnológico y sus efectos sobre la brecha tecnológica respecto al líder, como lo muestra el

⁴⁸ Sin embargo, el resultado es distinto cuando solamente se consideran las industrias de alta y media intensidad tecnológica.

trabajo de Inekwe (2015). Respecto a la inclusión de la formación de capital fijo bruto, la evidencia encontrada sugiere que una expansión de la inversión tiende a estimular la dinámica exportadora dentro de la manufactura, como señalan de la Rosa et al., (2018).

Como anotamos, el método PMG guarda ventajas significativas frente a otras metodologías, como son el método de momentos generalizados (GMM), el procedimiento de medias grupales (MG) o el de efectos fijos dinámicos (DFE). El objetivo de incorporar estimaciones secundarias, bajo otros métodos, es estudiar la consistencia y eficiencia de los estimadores presentados, en términos del sentido de los efectos (véase anexo 5.F). En general, las regresiones complementarias muestran evidencia mixta: Primero, el GMM arroja coeficientes con valores bajos para las elasticidades ingreso de exportaciones en su versión estándar y extendida; en tanto que los valores de elasticidad ingreso de importaciones se acercan a la unidad. Con estos resultados podría indicarse la presencia de restricción externa al crecimiento para la industria manufacturera mexicana durante el periodo, aun cuando se incluyen variables de eficiencia. Segundo, los modelos sustentados en medias grupales arrojan valores para ambas elasticidades-ingreso mayores que los encontrados por los modelos PMG (2.84% para exportaciones y 1.32% para importaciones) y la tasa de crecimiento compatible con restricción externa se reduce a medida que se computa la competitividad no precio. Tercero, bajo los modelos dinámicos de efectos fijos se observa evidencia que converge a la presentada por los PMG, con valores de elasticidad ingreso de exportaciones y de importaciones en promedio de 0.91 y 0.88%, respectivamente; en tanto que, a diferencia del MG, las elasticidades ingreso de exportaciones mejoran cuando se incluyen variables de eficiencia.

Una posible explicación de las diferencias encontradas radica en las limitantes destacadas por la literatura (Blackburne & Frank, 2007; Pesaran et al., 1999) de los procedimientos. En el caso del GMM se observa que la estimación de paneles dinámicos, cuando el periodo es largo, tiende a producir estimaciones inconsistentes de los parámetros a partir de sus valores promedio, excepto cuando los coeficientes de las pendientes de los grupos sean idénticas; además, con un panel del tipo $N < T$ se produce un problema de sobreidentificación del modelo, produciendo un aumento del número de variables endógenas y en consecuencia el incremento de instrumentales, esto reduce la robustez del modelo

empleado y de los estimadores. El procedimiento MG, parte de la estimación de ecuaciones separadas para cada grupo, arrojando estimaciones que son consistentes con la media de los parámetros calculados, pero genera sesgos cuando no se toma en cuenta que algunos de los parámetros pueden ser los mismos a lo largo de los individuos. Finalmente, el estimador DFE se aproxima al PMG, y como éste impone como restricción que tanto el coeficiente de corto plazo como el vector de cointegración sean idénticos en todos los individuos, pero ostenta una debilidad relacionada al sesgo en la estimación ligada a la endogeneidad entre el rezago de la variable dependiente y el término de error, especialmente cuando el tamaño de la muestra utilizada es pequeña.

Los hallazgos precedentes ratifican los talentos asociados al impulso en la generación de capacidades de absorción y en las mejoras competitivas para el impulso del sector manufacturero, sin embargo, resulta pertinente extender el análisis específicamente en el contexto de la creciente intervención en la CGV. En consecuencia, como un resultado propio de la creciente integración productiva mundial, el cuadro 7 presenta los efectos arrastre y dispersión de la manufactura global sobre el conjunto de la malla industrial nacional, a partir de los indicadores de participación y posición en la CGV y de la inversión extranjera directa, *pacgv*, *pocgv* y *ied*, respectivamente. Por ende, resulta de particular trascendencia evidenciar la presencia de ganancias dinámicas derivadas del comercio internacional y las derramas de conocimiento en la generación de valor agregado y de la productividad laboral.

Cuadro 7. México: Determinantes del Valor agregado y la productividad laboral, 2005-2015

Variable	VA		PL		
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
Constante	-11.0298 [0.0000]*	6.3484 [0.0000]*	17.6360 [0.0000]*	15.7279 [0.0000]*	16.8735 [0.0000]*
<i>pacgv</i>	1.0976 [0.0220]*	1.4583 [0.0800]**	4.6991 [0.0000]*	3.7175 [0.0010]*	3.4290 [0.0030]*
<i>pocgv</i>	0.6831 [0.3460]	2.4246 [0.1570]	10.2253 [0.0000]*	9.0898 [0.0000]*	8.0281 [0.0000]*
<i>lnk</i>	0.1135 [0.0000]*	0.2304 [0.0000]*	0.2858 [0.0000]*	0.2720 [0.0000]*	0.2548 [0.0000]*
<i>lnpl</i>	1.0019 [0.0000]*	0.1802 [0.0050]*	-	-	-
<i>lnied</i>	0.0342 [0.0020]*	0.1474 [0.0000]*	0.1208 [0.0010]*	-	-
<i>lnedua</i>	0.0504 [0.1380]	-	0.0740 [0.1160]	0.0800 [0.0940]**	0.1503 [0.0000]*
<i>lnedum</i>	0.6747 [0.0000]*	-	-0.6424 [0.0000]*	-0.5753 [0.0000]*	-0.5743 [0.0000]*
<i>lngide</i>	-	-	-	0.1092 [0.0000]*	

Fuente: Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, Secretaría de Economía, FRED y USBLS.
Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los *valores-p* entre paréntesis.

De forma general, tanto el acervo de capital como la IED contribuyen positivamente a la generación de valor agregado y al producto por trabajador. Sin embargo, el aporte de la IED es menor, lo que podría atribuirse, por un lado, al tipo de IED que se instaura en la industria y que tiende a aprovechar la infraestructura física ya instalada (de la Rosa et al., 2018); por el otro, es probable que los efectos varíen en función del esfuerzo tecnológico de cada subsector analizado, así como de las unidades económicas que lo componen, como la evidencia que presenta el estudio de Liang (2017), o por el tipo de proyectos emprendidos y su nivel de madurez, como señala Landa (2019). En términos del producto por trabajador, se refuerza el argumento del incremento de la dotación de capital físico por trabajador mejora la eficiencia (C. A. Ibarra & Ros, 2019); en tanto que, la IED revela efectos más dinámicos lo que podría relacionarse con su alta concentración en las industrias de alta intensidad tecnológica, y que tienden a emplear alrededor del 70 por ciento de trabajadores con educación alta y media. Es en esta misma línea argumentativa que la evidencia indica que el gasto en I+D mejora la eficiencia del trabajo. En un ejercicio realizado, presenta una estimación de la contribución de estos indicadores sobre la productividad multifactorial, en donde la evidencia sugiere la relevancia en la determinación de este indicador (véase anexo 5A).

Al considerar los efectos de fuerza de trabajo por nivel de instrucción escolar, la evidencia es mixta. Con relación a la generación de valor agregado, la evidencia sugiere que solamente la fuerza de trabajo con educación media es significativa, lo que podría estar vinculado a la alta demanda de trabajo de calificación media en las industria con mayor vinculación al comercio internacional (industrias del cómputo, automotriz y de aparatos eléctricos). Respecto a su aporte a la productividad laboral, se observa un aumento cuando se intensifica el factor trabajo con alta calificación; en tanto que el empleo de trabajo con educación media la reduce. Estos resultados están en línea con la evidencia presentada en la literatura sobre la inclusión del capital humano calificado asociado a las habilidades intrínsecas de los trabajadores (Hafner, 2014; Li & Wang, 2018; Liang, 2017; Mühlen & Escobar, 2020); asimismo, son consecuencia de la alta demanda de capital humano de media y baja calificación en la mayoría de los sectores analizados, y de la participación como industrias transformadoras en la CGV.

Por último, los resultados asociados a la participación y posición en la CGV de la manufactura mexicana sobre la generación de valor agregado y productividad laboral son divergentes. Por su cuenta, la participación genera impactos positivos, lo que indicaría ganancias derivadas del comercio internacional y de las derramas tecnológicas en aquellos sectores o empresas con mayor vinculación a estos procesos de producción (Banco Central Europeo, 2019; Hafner, 2014; Liang, 2017). Sin embargo, como se mostró en el capítulo 4, la alta participación que caracteriza a la manufactura global mexicana se realiza en las partes bajas de la cadena (actividades ensambladoras), por lo que el indicador de posición no muestra efectos dinámicos. Estos resultados podemos interpretarlos en términos de la relevancia de transitar hacia los eslabones dedicados a la proveeduría (relacionados con un mayor intensidad de factores tecnológico y de conocimientos y de mayor valor agregado). De otra forma, el fenómeno puede apreciarse como la trampa de la CGV de la especialización manufacturera en la partes inferiores, un bajo esfuerzo tecnológico propio y una escasa producción de valor, reforzada por los bajos efectos arrastre y dispersión de los nodos productivos manufactureros, lo que tendería a cancelar los efectos dinámicos del comercio y de las derramas del conocimiento.

Conclusión

La operacionalización de hipótesis de esta investigación permitió computar el efecto de los factores asociados a la competitividad no-precio en una especificación de modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos. Para este efecto se consideraron dos sendas analíticas: la primera, estimaciones a nivel de país en dos subperiodos que van de 1960 a 2020 con datos anuales, y otro de 1990 a 2020 con datos trimestrales, obtenidas a partir de métodos estándar y dinámicos de series de tiempo. La segunda, con cálculos a nivel de la industria manufacturera, obtenidas con base en información de 14 subsectores económicos durante el periodo de 1990 a 2019, teniendo como metodología base Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE) y Medias Agrupadas Ponderadas para Panel (PMG). El propósito de esta ruta fue el identificar las características de la economía mexicana a nivel agregado, y posteriormente desagregar los datos para observar la hipótesis de restricción externa en el contexto del modelo de crecimiento exportador, y el papel de la profundización de la competitividad no precio como mecanismo de ajuste de las elasticidades ingreso de importaciones y exportaciones.

En cuanto a la primera vertiente de estudio, los resultados sugieren la persistencia de un proceso de restricción externa bajo el procedimiento de McCombie (1989), no obstante, al incorporar a las estimaciones indicadores de competitividad no precio, en el marco del algoritmo de Perraton (2003), la evidencia sugiere un aumento de la elasticidad ingreso de las exportaciones, condición que relaja la hipótesis del crecimiento restringido por balanza de pagos. Entre los proxys empleados destacan índices de productividad (laboral y multifactorial), de costo laboral unitario y de esfuerzo tecnológico.

Con la especificación dinámica, los resultados producidos por las estimaciones son distintos. Primero, se comprobó la existencia de cointegración para los 6 modelos. Igual que en el caso anterior, se estiman dos versiones clásicas, dos que incorporan las productividades, tanto local como foránea, y un par considerando solamente la productividad local. Los resultados obtenidos señalan que la variable ingreso es significativa y con el signo esperado; sin embargo, los precios relativos pierden significancia estadística, como se sugiere en Thirlwall (1979). Al incluir las productividades local y foránea, sólo la primera es significativa y con signo negativo, lo que señalaría que las mejoras asociadas a la eficiencia en la utilización de

los factores de producción contribuyen a reducir la demanda por importaciones. En términos de la comprobación de la hipótesis débil, la evidencia es mixta. Al incorporar la productividad local, las elasticidades tienden a ser más bajas que el resto de los modelos estimados; en consecuencia, la tasa de crecimiento compatible con restricción de balanza de pagos estimada es mayor a la observada, lo que podría indicar que las variables de competitividad no-precio contribuyen a relajar la restricción externa.

Con base en el análisis a partir de datos trimestrales, los resultados de los cuadros 3 y 4 indican la presencia de restricción externa cuando se calcula la versión clásica del modelo. Sin embargo, en ambas versiones de los modelos, los factores de eficiencia contribuyen al relajamiento de la restricción externa. En este sentido, la reducción del costo laboral unitario y los aumentos del producto por trabajador indican un mejoramiento en las condiciones de competitividad a nivel agregado. Un efecto interesante se refiere a los signos que toma la productividad laboral, ya que por un lado estimula la dinámica exportadora, en tanto que produce el mismo efecto sobre la demanda por importaciones. Una potencial ruta explicativa se desprende de la composición y la alta dependencia por insumos importados y de la fragmentación de los eslabonamientos de la malla productiva nacional. En el mismo sentido, el papel de la competitividad precio es relevante y significativa sobre la demanda de importaciones y sobre las exportaciones, lo que se observa como un efecto no esperado en la especificación original de Thirlwall. Sin embargo, la regresiones sustentan el argumento sobre el que los efectos de las mejoras competitivas, vinculadas a la eficiencia, tienden a ser más importantes y duraderos que los de la competitividad precio. Finalmente, los resultados a nivel agregado, para ambos periodos de estudio, muestran dos resultados relevantes: el primero, al incluir en las estimaciones factores de intensidad tecnológica se eleva la tasa estimada, y_B ; se ratifica la relevancia de promover mejoras de eficiencia y el desarrollo de capacidades de absorción tecnológica e innovación. en este sentido, la modificación de las elasticidades ingreso se asocian al patrón de especialización y pueden contribuir al relajamiento de la restricción externa al crecimiento.

En la segunda senda analítica, se prueba la hipótesis fuerte del modelo de Thirlwall a nivel industrial, con base en la metodología de datos panel estándar y dinámicos (cuadros 5 y 6, respectivamente). Los modelos incorporan, para ambas especificaciones, indicadores de

competitividad-precio y de eficiencia para medir sus efectos sobre las importaciones y exportaciones. Los resultados en el cuadro 5 indican que el aumento del costo laboral unitario doméstico influye de manera negativa sobre el comportamiento exportador de la manufactura, en tanto que el foráneo influye tanto en las exportaciones como las importaciones de la industria. Este resultado es similar al que presenta el tipo de cambio real, por lo que la competitividad precio tendería a mejorar el desempeño comercial. Al analizar el efecto de la productividad multifactorial se evidencia el efecto positivo y negativos sobre las exportaciones e importaciones, respectivamente. En términos relativos, esta variable tiene asociado un coeficiente mayor que el resto de los indicadores incorporados a las funciones del comercio, lo que es indicador de la necesidad de hacer más eficiente el uso de los factores productivos. Como corolario, este ejercicio muestra resultados que nos son sustancialmente diferentes entre la tasa estimada y la observada, por lo que podría ser indicativo de la presencia de una restricción externa bajo la especificación ampliada. Sin embargo, un problema aparente se ubica en el tipo de estimaciones realizadas, puesto que no incorporan la relación dinámica entre las variables en el corto y largo plazo.

En sentido opuesto, las estimaciones desglosadas en el cuadro 6 capturan el modelo de corrección de error y la relación en el largo plazo entre variables. El resultado apunta que al adicionar indicadores de eficiencia y esfuerzo tecnológico, se produce el relajamiento de la restricción externa al crecimiento para la industria manufacturera. Puede observarse que la elasticidad ingreso de la demanda por importaciones arrojó un valor mayor a la unidad en la versión estándar y al valor que toma la elasticidad ingreso de la demanda por exportaciones. Sin embargo, estas últimas presentan valores elevados cuando añaden factores de competitividad precio y que derivan en efectos dinámicos sobre la función de exportaciones. Por un lado, la acumulación de capital físico y humano confirma sus efectos positivos sobre la dinámica exportadora; mientras que aunque es común la baja inversión en I+D y su alta concentración en algunas de las industrias analizadas, mantienen un efecto positivo en nuestras estimaciones. Finalmente, existen elementos que indican la pertinencia de incrementar la eficiencia productiva, primero porque sus efectos son funcionales a la dinámica exportadora, segundo, porque tienden a ser más altos y prolongados que los de la competitividad precio y, tercero, porque estaría asociado cambios en las elasticidades ingreso

de la demanda por exportaciones. De esta forma, los valores resultantes asociados a la tasa de crecimiento estimada tienden a ser mayores.

Los resultados del cuadro 7 incluyen los efectos de la participación y la posición dentro de la cadena global de valor, junto a otros indicadores, respecto a su impacto sobre la generación de valor agregado y de la productividad laboral. De manera general, la evidencia muestra que solamente el indicador de participación es significativo en nuestras regresiones. Este resultado destaca los beneficios de vincularse en los eslabones de la producción mundial, sin embargo, la variable posición no es significativa, hecho que deriva de la escasa producción de valor agregado doméstico. En este sentido, el resultado agregado indicaría que la alta participación en las partes ensambladores de la cadena junto al bajo valor agregado local, tienden a cancelar los efectos dinámicos del comercio internacional; en tanto que la relación entre la manufactura global y el resto de la industria se debilita por la creciente desarticulación productiva.

Reflexiones generales

Después de la revisión exhaustiva de la literatura teórica y empírica, así como de los hechos estilizados y la operacionalización de hipótesis, en torno de la versión estándar y extendida del modelo de restricción externa, en términos generales, se pueden advertir las siguientes reflexiones, alcances y perspectivas:

La revisión de la literatura teórica de frontera evidenció una serie de discrepancias sobre las fuentes que conducen y determinan el crecimiento del producto en el largo plazo. Estos hechos son más evidentes al contrastar las teorías con un enfoque de oferta vis a vis las de demanda. De manera habitual, existe una desarticulación entre estos dos grandes enfoques teóricos, limitando las posibles alternativas en las que los factores de oferta y demanda puedan fusionarse para ofrecer respuestas más robustas sobre el complejo fenómeno del crecimiento. Asimismo, el disenso también ocurre hacia el interior de dichos enfoques. Por ejemplo, los sistemas de oferta tienden a destacar la acumulación de capital fijo y humano, pero discrepan sobre la determinación del progreso tecnológico. Para los modelos de primera generación (Solow-Swan) éste es resultado de factores exógenos al sistema económico; para los segundos, la endogeneidad del progreso tecnológico tiene como fuente principal la acumulación de capital humano y el gasto destinado a la investigación y el desarrollo, que originan mejoras en términos de la cantidad y calidad de bienes que puede producir una economía. De manera paralela al análisis del proceso de crecimiento, se han introducido las fuentes fundamentales como el comercio internacional, las instituciones y el sistema financiero. Como podemos advertir, los factores de demanda tienen un rol secundario, en donde el consumo, la inversión o la distribución del ingreso no modifican sustancialmente la trayectoria del crecimiento económico.

En cuanto a los modelos que explican el crecimiento del producto en el largo plazo a partir de factores de demanda, destacan principalmente los que son conducidos por la demanda externa y aquellos que centran su atención en la inversión. Para los primeros, el ingreso mundial y las funciones de comercio, a través de las elasticidades ingreso, son los principales fuentes para la expansión económica. De esta forma, el proceso de expansión del producto se supedita al dinamismo económico de los socios comerciales y al tipo de

especialización productiva doméstica que yace detrás de las elasticidades ingreso. Asimismo, la ausencia de consenso al interior de este enfoque ha generado diversas vertientes teóricas, como aquellas en donde las exportaciones o la acumulación de capital producen un efecto supermultiplicador, que causa un relajamiento de la cuenta corriente y da espacio para un aumento del resto de factores de demanda (consumo privado y de gobierno, y de la inversión); en otras, se plantea la relevancia de las brechas tecnológicas y, por tanto, de la generación de capacidades de absorción. En ambos casos, se distingue la ausencia de un mecanismo que describa el proceso de innovación de forma endógena.

Los modelos de crecimiento que gravitan sobre la inversión tienden a reconocer los problemas de la restricción externa, sin embargo, elaboran una respuesta sustentada en el patrón de especialización. En éste, la estructura productiva afecta los cambios en los valores de las elasticidades, por lo que se vuelve fundamental identificar las motivaciones de ganancia, así como la promoción de actividades de carácter exportador y el papel de la competitividad precio. Sin embargo, no se define el mecanismo por el cual se produce el progreso tecnológico, por el contrario, se asume que éste es propio a la expansión del acervo de capital. En conclusión, en ambas posturas el progreso tecnológico es un remanente propio de la expansión del sector manufacturero o de la acumulación de capital.

De esta revisión se desprende la posibilidad de fundamentar un modelo híbrido, que reconoce que el crecimiento puede presentar restricciones por balanza de pagos, especialmente en economías en desarrollo, y que la endogenización de la tasa de innovación contribuye al relajamiento de dicha restricción. De esta forma, las ganancias asociadas al comercio internacional son más asequibles ante el desarrollo de factores de competitividad tecnológica sobre el patrón de producción, ya que sustenta la diferenciación de productos (vertical y horizontal) y determina las elasticidades ingreso de las funciones del comercio. Asimismo, del debate teórico se desprende la relevancia de la competitividad precio en el análisis para este tipo de economías.

La revisión de la literatura empírica de frontera se dividió en tres tópicos: el primero, considera la literatura sobre las experiencia de restricción de balanza de pagos en diversas economías; el segundo, se orientó al análisis de la competitividad precio y su influencia en el proceso de crecimiento y, el tercero, abordó el tema de la innovación y los factores que la

influyen y los canales por los que influye en la expansión del producto. De manera general, los resultados de los tópicos analizados tienden a ser mixtos, lo que implica que están en función de diversos factores, como el periodo de estudio, la metodologías utilizadas, y el tipo de indicadores, entre otros.

Respecto a la literatura sobre restricción externa, la evidencia apunta al papel estratégico del comercio exterior y su contribución al crecimiento económico; sin embargo, existen matices que determinan el éxito o fracaso de una mayor integración comercial, entre los que destacan la acumulación de capital, el tipo de sectores vinculados al comercio internacional, el carácter de la especialización productiva y el mayor o menor desarrollo de capacidades de absorción. Asimismo, la literatura plantea que los cambios estructurales y las transiciones del crecimiento de los países, así como la estructura de la demanda agregada, influyen de manera determinante sobre la tasa de crecimiento de las economías en el largo plazo, lo que generalmente se determina como el carácter endógeno del proceso de expansión. La principal conclusión de esta literatura indicaría que el planteamiento estándar del modelo de Thirlwall es insuficiente para analizar las posibles rutas que permitan aumentar la tasa compatible con el sector externo.

Por otro lado, aunque la construcción original del modelo de restricción externa minimiza el papel de la competitividad precio, la literatura analizada exhibe evidencia que confirma la presencia de efectos positivos en el proceso de crecimiento. De manera recurrente, la competitividad precio es un factor relevante para las economías en desarrollo, principalmente por su relación con el impulso de sectores de bienes comerciables de exportación, en donde la productividad tiende a ser mayor. Asimismo, la expansión de estos sectores se acompaña de la reasignación de los factores productivos hacia estos, como la segunda y tercera ley de Kaldor. Sin embargo, en estos trabajos no es común analizar la persistencia y sostenibilidad de este tipo de competencia vis a vis factores de eficiencia o de capacidades tecnológicas.

Finalmente, la literatura sobre innovación evidencia la importancia de la eliminación de barreras de carácter institucional, entre los que destacan la promoción de la competencia entre las empresas, la eliminación de restricciones para la apertura de negocios, el desarrollo y profundización del sistema financiero, la eliminación del poder de mercado en el sector

bancario. En este sentido, la evidencia promueve la creación de un ecosistema institucional y financiero que estimule las actividades innovadoras. En otro orden, es comúnmente reconocido que el aprovechamiento de las derramas tecnológicas, incorporadas en la inversión extranjera directa y de la apertura comercial, están en función del tamaño del esfuerzo tecnológico propio. Así, cuanto mayor sea la acumulación de capital humano y de mayores inversiones en investigación y desarrollo, las ganancias se dirigen hacia los sectores o agentes con mayor intensidad en su utilización.

A partir de la revisión de la literatura empírica y teórica, la conclusión principal se orienta a establecer un marco analítico-causal para entender las características del fenómeno del crecimiento, que fusiones los enfoque de demanda y de oferta. Con base en los hallazgos de la literatura empírica, se observan la relevancia del desarrollo de capacidades tecnológicas en un contexto de rápidos cambios tecnológicos y como un factor potenciador de la productividad; asimismo, a partir de los modelos de crecimiento exportador, se evidencia que la apertura comercial es una condición insuficiente en el proceso de expansión del producto, toda vez que la restricción externa estará determinada por el patrón de especialización.

El análisis de los hechos estilizados presenta las diferencias entre las estrategias de desarrollo adoptadas en la economía mexicana a partir de la mitad del siglo XX. La primera se conoce como el modelo de sustitución de importaciones y la segunda como el modelo de crecimiento exportador. Los principales hallazgos apuntan a que el primer modelo mostró una expansión del 6% promedio anual del producto, caracterizada por una mayor participación del Estado, la implementación de instrumentos de política económica, para desarrollar la industria nacional y la limitación de competencia externa, el impulso de sectores productores de insumos. Sin embargo, la estrategia se agotó por una serie de dificultades asociadas a la baja competitividad y eficiencia de las empresas, dejando una sustitución de importaciones trunca en los bienes intermedios y de capital y, finalmente, se produjeron una serie de desequilibrios macroeconómicos, además de un aumento en la dependencia de recursos petroleros y el surgimiento de crisis económicas.

En cuanto a la trayectoria del modelo de crecimiento exportador, la expansión del producto ha sido sustancialmente inferior, en promedio anual de 2.5%, además de experimentar resultados por demás heterogéneos. De manera positiva se destaca la rápida

integración y apertura a los mercados internacionales, acompañado de la eliminación de restricciones sobre los flujos de exportaciones e importaciones y de la inversión extranjera directa, además de sentar las bases para garantizar la estabilidad macroeconómica; asimismo, el modelo se ha destacado por ubicar como motor de crecimiento a la especialización en industrias manufactureras. Paradójicamente, los hechos estilizados sugieren que el modelo ha presentado algunas fallas relacionadas a la acelerada apertura comercial, a la renuncia del proteccionismo de sectores y de empresas clave para enfrentar la competencia internacional, lo que ha producido la presencia de un déficit comercial crónico; también se advierte la debilidad del sector financiero, de la capitalización bursátil y la desaceleración de la formación bruta de capital fijo. Como resultado general, la productividad multifactorial a nivel agregado se ha estancado. En el caso de la industria manufacturera, los datos apuntan a una debilidad en la generación de valor agregado, este hecho se profundiza cuando algunas de las industrias como la automotriz, la fabricación de equipo de cómputo y la de alimentos, tienden a concentrar la mayor parte de los recursos en la formación de capital, la IED y el gasto en I+D; además, la demanda de trabajo incorporada en estas actividades se inclina hacia la mano de obra de baja y media calificación.

A lo anterior se adiciona el escaso desarrollo de capacidades de decodificación, diseño e interconexión tecnológica, a la reducida participación del sector privado en estas actividades y al tipo de investigación a la que se destina los recursos. En este sentido se observa que el esfuerzo doméstico, como son el número de investigadores o el gasto destinado a actividades en I+D, es insuficiente. De esta forma, podemos entender parte del porqué a pesar de ser una economía especializada en la manufactura, indicadores como el porcentaje de exportaciones de alto contenido tecnológico, la producción de patentes, tiende a ser relativamente bajos.

A modo de resumen, según los hechos estilizados, el desenvolvimiento de la manufactura ha sido lento y con un bajo poder de arrastre/dispersión. En esta línea, las motivaciones y naturaleza de la IED determinan la forma en la que se ha integrado la manufactura a las cadenas de producción, en la que se destaca la alta dependencia de bienes manufacturados, el limitado aprovechamiento de las derramas tecnológicas, el lento desarrollo en la formación de capacidades de absorción, se asocian a la escasa producción de

valor agregado del sector. De esta forma, es posible entender, de manera parcial, las dificultades que presenta la industria manufacturera para producir cambios en las elasticidades ingreso, especialmente bajo este tipo de integración comercial.

Los principales hallazgos sobre los eslabonamientos productivos de la manufactura mexicana muestran una debilidad secular. Por un lado, predominan los sectores independientes caracterizados por las exiguas relaciones entre industrias; por el otro, estas debilidades estructurales se magnifican al analizar el efecto de los sectores que suponen una mayor intensidad tecnológica, con una generación mayor de valor agregado y de concentración del gasto en I+D, sobre el resto de la malla productiva, ya que el efecto arrastre/dispersión se encuentran ausentes, frenando el crecimiento de la manufactura. Este fenómeno se recrudece al hacer un análisis comparativo, en donde los casos de China y de Corea del Sur evidencian la predominancia de sectores clave con relaciones intersectoriales intensas. En este sentido, un hallazgo central es que este tipo de estructuras contribuyen a que las actividades de sus manufacturas se incorporen con mayores probabilidades de éxito a las CGV, a diferencia del caso mexicano.

Por lo tanto, al avanzar en rol de la manufacturera global mexicana, los resultados tienden a reafirmar los problemas derivados del escaso efecto arrastre y dispersión de la manufactura total. De esta manera, las ventajas asociadas al comercio internacional y a la IED, como las derramas tecnológicas, solo son aprovechadas por las industrias tecnológico-intensivas. Sin embargo, la evidencia resalta las debilidades intrínsecas a esta manufactura, en la que destacan la alta dependencia de insumos importados, relacionados una industria local incapaz de satisfacer la producción de este tipo de bienes; asimismo, se observa que las ganancias de competitividad en la industria global están vinculadas a la reducción de las remuneraciones en la mayoría de las industrias, en tanto que la productividad laboral se presenta en un número reducido de industrias como la automotriz, la del petróleo y la de maderas.

En cuanto a la participación y posición en la CGV, la evidencia confirma un efecto positivo de la vinculación al proceso productivo global. Sin embargo, la característica en el caso de la economía mexicana es que esta se produce en los eslabones dedicados al ensamble con baja generación de valor agregado. En la misma línea analítica, los datos indican que la

posición de la economía, a nivel agregado y a nivel industrial, se asocia a actividades con bajos niveles de generación de valor agregado. De nueva cuenta, el comparativo internacional confirma que aquellas economías, como Corea del Sur o China, con un alto desarrollo de capacidades de absorción y de mayores eslabonamientos de su malla productiva, tienden a obtener mayores ganancias de su participación en la parte delantera de la cadena de valor y, por ende, sus actividades se relacionan con una mayor generación de valor agregado, resultando en una canasta de bienes de mayor calidad y sofisticación y que son exportados y reutilizados en el proceso de producción de otras naciones. En este sentido, a pesar de que las actividades de alta intensidad tecnológica de la industria manufacturera mexicana concentran mayores flujos de capital y de comercio internacional, su participación en la cadena está condicionada por una alta demanda de bienes intermedios, y una baja generación de valor agregado. De ahí que los potenciales beneficios de la CGV se ajustan al de las actividades transformadoras-ensambladoras y este efecto se mantiene por el poco arrastre de la manufactura global con el resto de la manufactura.

La conclusión general apunta a que la estrategia de desarrollo de la economía mexicana a partir de los años 90 presenta resultados débiles, condicionados, por un lado, por la desarticulación industrial (escasa capacidad de arrastre y dispersión) y, por el otro, al desempeño de la manufactura global caracterizado por la participación en las partes bajas de la CGV y con escaso valor agregado en las exportaciones domésticas derivado. Asimismo, el esfuerzo tecnológico exiguu a nivel agregado e industrial reduce la probabilidad y el tamaño de la innovación para diversificar la producción de bienes. Así, es comprensible que la evidencia sugiera escasas ganancias asociadas al comercio internacional y a la IED, contribuyendo a la perpetuación de un patrón de especialización que no contribuye de forma significativa a la modificación de los valores en las elasticidades ingreso de exportaciones e importaciones.

Por último, la operacionalización de las hipótesis permitió computar el efecto de indicadores de competitividad no-precio en el modelo de crecimiento restringido por balanza de pagos. El ejercicio se abordó en dos sendas analíticas: a nivel país, se consideraron dos subperiodos, el primero de 1960-2020 con datos anuales, y el segundo de 1990 a 2019 con datos trimestrales, derivadas de la metodología de regresión estándar y dinámicas de series

de tiempo; a nivel industrial, se clasificó la industria manufacturera en 14 subsectores con base en la intensidad tecnológica para el periodo de 1990 a 2019, con base en la metodología de Errores Estándar Corregidos para Panel (PCSE) y Medias Agrupadas Ponderadas para Panel (PMG).

A nivel agregado, la evidencia calculada con base en el método de McCombie (1989) y de Perraton (2003) sugiere que la presencia de restricción externa al crecimiento varía en función de la incorporación de indicadores de competitividad no-precio. Para el periodo que va de 1960 a 2020, la evidencia confirma la persistencia de restricción externa. El papel de la competitividad precio y la no-precio reducen la demanda de importaciones: así, entre los principales hallazgos, la productividad multifactorial local reduce la demanda por importaciones; por su parte, el costo laboral foráneo produce un efecto positivo sobre la demanda local de importaciones, ya que a pesar de representar una pérdida de competitividad en la producción externa, el resultado parecería estar vinculado a la alta dependencia por insumos importados y por las diferencias tecnológicas que limitan su producción de manera local en la economía mexicana. Al estimar las regresiones dinámicas, la evidencia confirma la presencia de cointegración de las variables utilizadas. Por su parte, la competitividad precio muestra resultados mixtos, ya que en algunos casos contribuye a la reducción de la demanda por importaciones y en otros no es significativa; en cuanto a las mejoras de eficiencia reflejadas en la productividad local, como es de esperarse, también reducen las importaciones y modifican de manera sustancial el valor de la elasticidad ingreso en comparación con el resto de especificaciones, por lo que la tasa de crecimiento estimada toma valores más elevados que contribuyen a relajar la restricción externa.

Las estimaciones con datos trimestrales para el periodo de 1990 a 2019, con base en el algoritmo de McCombie (1989) y Perraton (2003), confirman la persistencia de restricción externa cuando se calcula la versión simple de las funciones del comercio internacional. Al incorporar indicadores de eficiencia, de manera general, los resultados muestran que la restricción de balanza de pagos se relaja. Entre los principales factores que conducen a este hallazgo están la reducción del costo laboral unitario y los aumentos de la productividad laboral, en este último indicador, un incremento se asocia con un mayor dinamismo exportador, pero también con una mayor demanda por importaciones. Otro efecto que se

confirma es la relevancia de la competitividad precio, aunque las regresiones confieren mayor preeminencia a los factores asociados a la eficiencia económica. En cuanto al esfuerzo tecnológico propio, medido por el gasto en ciencia y tecnología, en infraestructura educativa y el gasto en educación solamente los dos primeros son significativos, aunque con una contribución marginal que tiende a elevar la demanda por importaciones, este resultado podría estar explicado por los valores agregados y de carácter bruto. Finalmente, las variables de eficiencia demuestran una aportación importante en la modificación de las elasticidades ingreso y sobre la tasa de crecimiento compatible con restricción externa frente a la versión clásica del modelo de Thirlwall.

En cuanto a las estimaciones a nivel industrial, con base en el algoritmo de Perraton (2003), los resultados de la estimación estándar para datos panel son similares a los obtenidos a nivel agregado. Incorporando factores de competitividad no-precio, cuadro 5, los resultados sugieren que la tasa estimada no es distinta de la tasa observada, insinuando la existencia de restricción externa en la industria manufacturera. No obstante lo anterior, se comprueba que las ganancias de competitividad doméstica, medidas por la reducción del costo laboral, las mejoras de eficiencia en la utilización de los factores de la producción y la competitividad precio, fortalecen el dinamismo exportador. Con base en las estimaciones dinámicas, cuadro 6, se captura las relaciones de corto y largo plazo entre las variables. Asimismo, el principal resultado, en oposición a la estimación estándar, sugiere el relajamiento de la restricción externa sustentada en los cambios de las elasticidades ingreso de las exportaciones, principalmente al incorporar factores de eficiencia y esfuerzo tecnológico. En este sentido, la acumulación de capital físico y humano, la productividad laboral y multifactorial y el costo laboral unitario doméstico, estimulan las exportaciones, además de que contribuyen a realzar los valores asociados a la elasticidad ingreso de la demanda por exportaciones.

Para capturar los impactos de la participación y de la posición de la manufactura global mexicana en la CGV, se estiman los efectos en torno a la generación de valor agregado y de la productividad laboral. La evidencia indica que la mayor integración en el proceso productivo global contribuye de manera positiva a la generación de valor agregado y de la productividad laboral; sin embargo, debe considerarse que la participación está condicionada al tipo de actividades en las que estas industrias se especializan. En este sentido, destaca que

el indicador de posición, que se vincula con el valor agregado incorporado a la producción doméstica de exportación, no es significativo. En conjunto, la predominancia de actividades ensambladoras (participación en los eslabones traseros de la cadena) de la manufactura global y el escaso valor agregado que de éstas emana, podrían explicar la cancelación de los efectos dinámicos asociados al comercio internacional.

Derivado de las reflexiones obtenidas en esta investigación, a continuación se plantea una propuesta, en el terreno de las ideas, que aporte elementos al debate sobre el problema del bajo crecimiento económico de México. La guía del proyecto se sustenta en la naturaleza de la industrialización, orientada por un entorno de rendimientos crecientes y mayor aprovechamiento y explotación de los avances tecnológicos (Cimoli et al., 2009). Esto requiere diversas acciones conjuntas: en primer lugar, el desarrollo y fortalecimiento de capacidades productivas y tecnológicas, a partir de tres líneas de acción como la articulación de los sectores industriales, el impulso a la productividad en sectores establecidos y en aquellos con alto potencial y el incremento del esfuerzo tecnológico local para acelerar la tasa de innovación y enfrentar las transformaciones productivas. Adicionalmente, destaca el papel de la coordinación con otras políticas como la comercial, o las transversales asociadas con el sistema financiero y el entorno institucional, pero fundamentalmente con el entorno fiscal que permita disponer de los recursos necesarios para con ello aprovechar las ventajas y potencialidades de la base exportadora, la relación con la IED y con el mercado interno, en el contexto de los derechos y obligaciones establecidos en el Tratado entre México, Estado Unidos y Canadá (T-MEC).

Los hechos estilizados evidencian rezagos sobre la producción manufacturera, como el de los efectos arrastre y dispersión prácticamente nulos, el estancamiento en la generación de valor agregado y de la productividad en el periodo; y la estrategia corporativa de la IED ha promovido una mayor integración-especialización en las fases intermedias de las CGV, produciendo una limitada incorporación de valor agregado doméstico, la creciente dependencia de insumos importados y la participación esencialmente en actividades ensambladoras. En esta perspectiva, el impulso a las actividades industriales buscaría acelerar la productividad a partir de la innovación, bajo tres acciones directas: la primera consiste en incrementar los efectos arrastre y dispersión de la malla productiva, para aprovechar las

rendimientos crecientes vinculados al crecimiento desequilibrado y del impulso a la industria infante. La segunda línea apunta al desarrollo de procesos productivos con alto valor agregado, a través de potenciar aquellas industrias ya establecidas y de la identificación y desarrollo de nuevos sectores tecnológico-intensivos. La tercera línea tiene el objetivo de incrementar las capacidades tecnológicas a través del esfuerzo tecnológico local.

Salir de la trampa de sectores independientes requiere la articulación de las industrias manufactureras, acompañado del desarrollo y construcción de capacidades productivas y tecnológicas. La articulación de las actividades manufactureras debe guiarse por el empuje de sectores clave e impulsores en industrias de alta intensidad tecnológica para la producción manufacturera destinada a la demanda final e intermedia, así como el acompañamiento de los sectores base para mantener la oferta de servicios de alto valor agregado en los procesos productivos de la manufactura. A partir de la intervención directa del Estado se pueden concebir la transformación de la estructura productiva, modificando el tipo de producción destinado al mercado interno y a la exportación. Esta tarea se debe acompañar de la construcción de las capacidades arriba señaladas.

Las construcción de capacidades productivas se sustentan en el aumento de la inversión pública y privada. Por el lado de la inversión pública, ésta requiere incrementar su nivel al menos en 6 puntos porcentuales del PIB, ya sea a partir de instrumentos como el endeudamiento público, la reorientación del gasto o del incremento de los recursos fiscales. Estos recursos deben estar orientados a la construcción de infraestructura, apoyos a sectores y proyectos estratégicos. Por su cuenta, el sector privado debe aumentar sus inversiones de manera paulatina hasta alcanzar el 25% como proporción del PIB, especialmente en maquinaria y equipo. Los mecanismos propuestos son la producción propia o la importación, convenios con la IED en empresas vinculadas a ésta, o con una política deliberada de estímulos fiscales o subsidios. El objetivo de estas acciones es fortalecer las actividades intensivas en capital y estimular las inversiones en I+D a través de la asimilación tecnológica y la incorporación de capital humano calificado. Este avance puede consolidarse en un periodo de 12 años, considerando que se destine un incremento en 1 punto porcentual del PIB de forma anual.

Respecto a la propuestas para el fortalecimiento y desarrollo de capacidades tecnológicas, ésta se sustenta en los siguientes ejes rectores: en primer lugar, en las capacidades tecnológicas existentes como la instalada en Centros Públicos de Investigación e Instituciones de Educación Superior (infraestructura física y capital humano calificado). Esto puede favorecer la vinculación productiva con empresas pequeñas y medianas. La propuesta gravita en el empuje de programas de cofinanciamiento público-privado de proyectos multianuales de investigación aplicada, en donde formen redes de investigación con investigadores del sistema nacional y de cátedras CONACYT. El objetivo es el fortalecimiento de las actividades de I+D en las empresas y el desarrollo de nuevos conocimientos aplicados a la industria. Asimismo, el desarrollo de nuevas tecnologías demanda la construcción de parques industriales encaminados a promover la vinculación empresa-universidades, y su relación con la IED para el aprovechamiento de derramas tecnológicas y la transferencia de tecnologías. Estos factores pueden tomar como guía los diagnósticos plasmados en las agendas estatales de innovación.

En términos del capital humano, el impulso de las actividades industriales se acompaña de cambios en la oferta y demanda de trabajo. La estructura laboral de mano de obra de mediana calificación puede contribuir a la producción de actividades más complejas. Sin embargo, se requiere incrementar la participación de mano de obra calificada, que permita transitar hacia sectores clave, impulsores y base, ya sea a partir de la vinculación de los recursos humanos de las instituciones de educación, el aprendizaje derivado de la experiencia y de los vínculos entre empresas en la cadena productiva y el fortalecimiento de la triple hélice. Este proceso supone una oferta elástica de la mano de obra utilizada en los diversos sectores servicios y la mano de obra que se incorpora anualmente al mercado.

Respecto a la IED, la posición estratégica de la economía mexicana puede aprovecharse mediante el establecimiento de convenios de colaboración que promuevan este tipo de inversión y que contribuyan al desarrollo de empresas locales para posicionarse en la parte intermedia de la cadena de valor. Entre los elementos se destaca los convenios de importación de maquinaria y equipo y el tipo de vinculación empresa nacional-extranjera y el aprovechamiento de patentes. Estos elementos pueden contribuir a la asimilación de tecnologías de frontera y promover la innovación propia de las empresas. Existe margen de

maniobra para modificar el enfoque de la IED como plataformas de exportación hacia actividades que desarrollen empresas para aprovechar y fomentar la transferencia tecnológica con ello reorientar la especialización productiva de actividades con baja generación de valor agregado hacia la participación y posición en las fases medias en la CGV.

Respecto a la política comercial la propuesta se sustenta en dos estrategias: primero, en la planeación estratégica cimentada en la relación entre las empresas transnacionales, los proveedores nacionales y el sector público, con el objetivo de promover actividades de inversión conjunta y planeación estratégica entre empresas transnacionales, proveedores nacionales y sector público. En la segunda estrategia se plantea que las intervenciones cambiarias del banco central propicien que el tipo de cambio se mantenga en su senda de equilibrio de largo plazo, evitando la apreciación que contribuye al aumento de la demanda de bienes importados; asimismo, evitar la depreciación como un instrumento deliberado para obtener ganancias en competitividad en el corto plazo y desestimular a que diversos sectores o industrias pueden perpetuarse en actividades rentistas y no asociadas al desarrollo de competitividad no-precio.

Finalmente, el papel de la política fiscal está asociado a la promoción instrumentos desde la perspectiva impositiva y del gasto para financiar diversas políticas sectoriales y la formación de capacidades tecnológicas. En la primera, la reorientación del presupuesto público para incrementar la inversión pública y garantizar los recursos que apoyen la política industrial, a partir del desarrollo de infraestructura, la formación de recursos humanos especializados, el diseño de subsidio e incentivos a sectores y actividades tecnológico-intensivas. En la segunda, se destaca la reconsideración de los esquemas fiscales que, por un lado, faciliten la demanda de insumos importados que puedan encontrar sustitutos en la producción nacional; por el otro, el uso de la política impositiva como incentivo para que las empresas realicen actividades en I+D.

De forma complementaria a los ejes señalados arriba, la propuesta incorpora el desarrollo institucional y del sistema financiero como elementos transversales. Desde la perspectiva institucional se reconoce la relevancia la construcción de reglas claras para el desarrollo de las actividades de inversión a partir de dos planteamientos: el primero, abarca a los sectores o industrias que se han consolidado y son competitivos ya que requieren un

marco institucional que permita mantener y mejorar lo que se conoce como clima de inversión; en el segundo, el desarrollo de sectores o industrias prioritarias requiere un marco institucional distinto, con políticas diferenciadas que garanticen el uso eficiente de los recursos y permita acelerar la productividad, la transparencia, el proceso de seguimiento, evaluación, temporalidad y medición de las metas de las políticas sectoriales o industriales.

En el caso del sistema financiero se considera la complementariedad entre el papel de la banca privada y la banca de desarrollo. Desde la perspectiva de la banca comercial es indispensable ampliar la profundización del crédito y las innovaciones del sistema financiero para alcanzar diversos objetivos como elevar la tasa de ahorro, el crédito y el financiamiento proyectos productivos innovadores de largo plazo, incrementar la capitalización bursátil y la eliminación de restricciones a la competencia en el sector. Con ello, se plantean los instrumentos de desarrollo de servicios financieros en línea, modificaciones a los esquemas regulatorios orientadas a evitar las barreras a la entrada así como los altos costos del crédito, la regulación de las garantías que imponen los bancos especialmente a las empresas pequeñas y medianas para reducir otras fuentes de financiamiento, estos elementos afectarían la oferta como la demanda de crédito. En cuanto al papel de la banca de desarrollo, esta estaría dirigida principalmente al financiamiento de las empresas nuevas que asumen el alto riesgo por las actividades innovadoras, y que requieren financiamiento a plazos mayores, con el fin de incrementar la producción de bienes comerciables. Subyacen dos elementos centrales en el papel de esta banca: el primero, se refiere a la articulación integral de la actividades en las que las diferentes sociedades atienden, así como el monto de los recursos y su crecimiento asignados a estas actividades; el segundo, apunta a la selección de proyectos en actividades con potencialidades tecnológicas y de difícil financiamiento por parte de la banca comercial.

Como reflexión final, es importante establecer algunos alcances y perspectivas que se desprenden de esta investigación. Una primera línea analítica es resultado de la importancia de profundizar en la construcción algebraica de los parámetros y elasticidades de la tasa de innovación, ya que se encuentran estrechamente interrelacionados con los valores que asumen las elasticidades ingreso del comercio internacional y, por ende, con la especialización productiva adoptada. En una segunda línea, destaca la relevancia de extender la muestra de estudio, a partir de una mayor desagregación o reclasificación de la industria

manufacturera, con la perspectiva de identificar relaciones económicas más concretas entre las actividades industriales y sus posibles alcances en torno a los efectos arrastre y dispersión en la malla productiva. En la tercera alinea, se asocia a la disposición y construcción de indicadores proxy de competitividad y capacidades de absorción para la construcción de rutas explicativas puntuales de los efectos que éstas producen sobre el proceso de desarrollo económico, además, de que permitiría avanzar en el análisis comparativo entre diversas experiencias internacionales, y con ello identificar rasgos y diferencias comunes que propicien respuestas cercanas a la realidad económica y social de las economías.

Bibliografía

- Acemoglu, D. (2009). *Introduction to Modern Economic Growth*. Princeton University Press.
- Aghion, P., Akcigit, U., & Howitt, P. (2013). *What do we learn from Schumpeterian growth theory?* National Bureau of Economic Research.
- Aghion, P., & Festré, A. (2017). Schumpeterian growth theory, Schumpeter, and growth policy design. *Journal of Evolutionary Economics*, 27(1), 25–42. <https://doi.org/10.1007/s00191-016-0465-5>
- Aghion, P., & Howitt, P. (1992). A Model of Growth Through Creative Destruction. *Econometrica*, 60(2), 323–351. <https://doi.org/10.3386/w3223>
- Aghion, P., & Howitt, P. (2009). *The economics of growth*. The MIT Press.
- Bagnai, A., Rieber, A., & Tran, T. A.-D. (2015). Economic growth and balance-of-payments constraint in Vietnam. *Journal of Post Keynesian Economics*, 38(4), 588–615. <https://doi.org/10.1080/01603477.2015.1087806>
- Baldwin, R., Ito, T., & Sato, H. (2014). *The smile curve: Evolving sources of value added in manufacturing*. Joint Research Program Series, IDE-JETRO.
- Baltagi, B. (2005). *Econometric analysis of panel data* (3a ed.). John Wiley & Sons Ltd.
- Banco Central Europeo. (2019). The impact of global value chains on the euro area economy. *Occasional Paper Series*, 221. <https://data.europa.eu/doi/10.2866/870210>
- Barro, R., & Sala-i-Martin, X. (2009). *Crecimiento económico*. Reverté.
- Beltran Morales, L. F., Almendarez, M. A., & Jefferson, D. J. (2018). El efecto de la innovación en el desarrollo y crecimiento de México: Una aproximación usando las patentes. *Problemas del Desarrollo. Revista Latinoamericana de Economía*, 49(195). <https://doi.org/10.22201/iiec.20078951e.2018.195.63191>
- Blackburne, E., & Frank, M. (2007). Estimation of nonstationary heterogeneous panels. *The Stata Journal*, 7(2), 197–208.

- Blecker, R. A., & Ibarra, C. A. (2013). Trade liberalization and the balance of payments constraint with intermediate imports: The case of Mexico revisited. *Structural Change and Economic Dynamics*, 25, 33–47. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2013.02.001>
- Caballero, E., & López, J. (2013). Effective Demand and Income Distribution in the Recent Evolution of the Mexican Economy. *Investigación Económica*, LXXII(285), 135–155.
- Cárdenas, E. (2015). *El largo curso de la economía mexicana: De 1780 a nuestros días*. FCE, COLMEX.
- Cardenete, M. (2011). Análisis comparativo de sectores clave desde una perspectiva regional a través de matrices de contabilidad social: Enfoques alternativos. *Revista de métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 12.
- Chenery, H., & Watanabe, T. (1958). International comparison of the structure of production. *Econometrica*, 26(4), 487–521.
- Cimoli, M., Dosi, G., & Stiglitz, J. (2009). The future of industrial policies in the new millenium: Toward knowledge-centered development agenda. En *Industrial Policy and Deveopment: The political economy of capabilities accumulation*. Oxford University Press.
- Cimoli, M., Porcile, G., & Rovira, S. (2010). Structural change and the BOP-constraint: Why did Latin America fail to converge? *Cambridge Journal of Economics*, 34(2), 389–411. <https://doi.org/10.1093/cje/ben060>
- Clavijo, P., & Ros, J. (2015). La Ley de Thirlwall: Una lectura crítica. *Investigación Económica*, 74(292), 11–40. <https://doi.org/10.1016/j.inveco.2015.08.001>
- CONACYT. (2001). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2001-2006*. CONACYT.
- CONACYT. (2008). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012*. CONACYT.
- CONACYT. (2014). *Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014-2018*. CONACYT.

- Darku, A. B. (2019). Exports, capital inflows, relative prices, and income growth in South Korea: An application of the balance of payments constraint growth model. *International Journal of Finance & Economics*, 24(1), 288–295. <https://doi.org/10.1002/ijfe.1662>
- Dávila-Fernández, M. J., & Sordi, S. (2019). Path dependence, distributive cycles and export capacity in a BoPC growth model. *Structural Change and Economic Dynamics*, 50, 258–272. <https://doi.org/10.1016/j.strueco.2019.07.009>
- de la Rosa, J., Ludlow Wiechers, J., & León, J. (2018). Restricción externa al crecimiento por balanza de pagos en México. *Análisis Económico*, 33(83), 29–55. <https://doi.org/10.24275/uam/azc/dcsh/ae/2018v33n83/Delarosa>
- Diallo, B., & Koch, W. (2018). Bank Concentration and Schumpeterian Growth: Theory and International Evidence. *The Review of Economics and Statistics*, 100(3), 489–501. https://doi.org/10.1162/rest_a_00679
- Dray, M., & Thirlwall, A. P. (2011). The endogeneity of the natural rate of growth for a selection of Asian countries. *Journal of Post Keynesian Economics*, 33(3), 451–468. <https://doi.org/10.2753/PKE0160-3477330303>
- Dussel Peters, E. (2018). Cadenas globales de valor. Metodología, contenidos e implicaciones para el caso de la atracción de inversión extranjera directa desde una perspectiva regional. En E. Dussel Peters, *Cadenas globales de valor. Metodología, teoría y debates*. UNAM-Facultad de Economía.
- Dutt, A. (2001). *New Growth theory, effective demand and Post-Keynesian dynamics*. 45.
- Eichengreen, B. (2007). The real exchange rate and economic growth. *Social and economic studies*, 56(4), 7–20.
- Fagerberg, J. (1988). International Competitiveness. *The Economic Journal*, 98(391), 21.
- Fagerberg, J., Srholec, M., & Verspagen, B. (2010). The Role of Innovation in Development. *Review of Economics and Institutions*, 1(2), 2–29.

- FCCyT. (2013). *Construyendo el Diálogo entre los Actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Gustavo Casasola, S.A. de C.V.
- Felipe, J., Lanzafarne, M., & Estrada, G. (2019). Is Indonesia's growth rate balance-of-payments-constrained? A time-varying estimation approach. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 537–553. <https://doi.org/10.4337/roke.2019.04.08>
- Freitas, F., & Serrano, F. (2015). Growth rate and level effects, the stability of the adjustment of capacity to demand and the Sraffian supermultiplier. *Review of Political Economy*, 27(3), 258–281. <http://dx.doi.org/10.1080/09538259.2015.1067360>
- García, P. (2006). *La venganza de los no comerciables: Competencia doméstica en México desde la adopción del TLCAN*. ITESM, Documento de trabajo.
- Gereffi, G. (2018). Políticas de desarrollo productivo y escalamiento: La necesidad de vincular empresas, agrupamientos y cadenas de valor. En E. Dussel Peters, *Cadenas globales de valor. Metodología, teoría y debates*. UNAM-Facultad de Economía.
- Gouvea, R. R., & Lima, G. (2010). Structural change, balance-of-payments constraint, and economic growth: Evidence from the multisectoral Thirlwall's law. *Journal of Post Keynesian Economics*, 33(1), 169–204.
- Greene, W. (2018). *Econometric Analysis* (8va ed.). Pearson.
- Grossman, G., & Helpman, E. (1991). *Innovation and growth in the global economy*. The MIT Press.
- Guloglu, B., & Tekin, R. B. (2012). A panel causality analysis of the relationship among research and development, innovation, and economic growth in high-income OECD countries. *Eurasian Economic Review*, 2(1), 17.
- Guzmán, A., Gómez, H., & López, F. (2018). Patentes y crecimiento económico, el caso de México durante el TLCAN. *Economía Teoría y Práctica*, 4. <https://doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/E042018/Guzman>

- Hafner, K. A. (2014). Technology spillover effects and economic integration: Evidence from integrating EU countries. *Applied Economics*, 46(25), 3021–3036.
<https://doi.org/10.1080/00036846.2014.920479>
- Helpman, H. (2004). *The mystery of economic growth*. Harvard University Press.
- Helpman, H. (2014). *El Comercio Internacional*. FCE.
- Hicks, J. (1950). *A contribution to the theory of the trade cycle*. Oxford University Press.
- Hirschman, A. (1958). *The Strategy of Economic Development*. Yale University Press.
- Ibarra, C. (2015). Comentario “La Ley de Thirlwall: Una lectura crítica” de Pedro Clavijo y Jaime Ros. *Investigación Económica*, LXXIV(292), 41–45.
- Ibarra, C. A., & Ros, J. (2019). Profitability and capital accumulation in Mexico: A first look at tradables and non-tradables based on KLEMS. *International Review of Applied Economics*, 33(3), 426–452. <https://doi.org/10.1080/02692171.2018.1511691>
- Inekwe, J. N. (2015). The Contribution of R&D Expenditure to Economic Growth in Developing Economies. *Social Indicators Research*, 124(3), 727–745. <https://doi.org/10.1007/s11205-014-0807-3>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). *Matriz de Insumo Producto. Año base 2013*. INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2018). *Valor agregado de exportación de la manufactura global*. INEGI.
- Kaldor, N. (1967). *Strategic factors in economic development*. Cornell University.
- Kim, J.-K., & Lee, C. (2010). *Finance and economic development in Korea*. SIRFE Working Paper Series, 10-A05.
- Kim, L. (2001). The dynamics of technological learning in industrialisation. *International Social Science Journal*, 53(168), 297–308.

- Koopman, R., Wang, Z., & Wei, S.-J. (2014). Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports. *American Economic Review*, *104*(2), 459–494.
<https://doi.org/10.1257/aer.104.2.459>
- Kowalski, P., López González, J., Ragoussis, A., & Ugarte, C. (2015). *Participation of Developing Countries in Global Value Chains: Implications for Trade and Trade-Related Policies* (OECD Trade Policy Papers Núm. 179; OECD Trade Policy Papers, Vol. 179).
<https://doi.org/10.1787/5js331fw0xxn-en>
- Lall, S. (1992). Technological Capabilities and Industrialization. *World Development*, *20*(2), 165–186.
- Landa, H. (2019). Flujo internacional de conocimientos y productividad: Un estudio de la industria manufacturera en México. *Contaduría y Administración*, *64*(1), 1–24.
- Landa, H. O., Cerezo, V., & Perrotini, I. (2020). La vulnerabilidad estructural de la economía mexicana ante la crisis derivada de la pandemia COVID-19. *Contaduría y Administración*, *65*, 14.
- Lanzafame. (2010). The endogeneity of the natural rate of growth in the regions of Italy. *International Review of Applied Economics*, *24*(5), 533–552.
<https://doi.org/10.1080/02692170903426039>
- Lanzafame, M. (2014). The balance of payments-constrained growth rate and the natural rate of growth: New empirical evidence. *Cambridge Journal of Economics*, *38*(4), 817–838.
<https://doi.org/10.1093/cje/bet058>
- Laumas, P. (1976). The weighting problem in testing the linkage hypothesis. *The quarterly journal of economics*, *90*(2), 308–312.
- Lavoie, M. (2014). *Post-Keynesian Economics: New Foundations*. Edward Elgar.
- Li, T., & Wang, Y. (2018). Growth channels of human capital: A Chinese panel data study. *China Economic Review*, *51*, 309–322. <https://doi.org/10.1016/j.chieco.2016.11.002>

- Liang, F. H. (2017). Does foreign direct investment improve the productivity of domestic firms? Technology spillovers, industry linkages, and firm capabilities. *Research Policy*, 46(1), 138–159. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.08.007>
- Lucas, R. (1988). On the Mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 3–42.
- Maradana, R. P., Pradhan, R. P., Dash, S., Gaurav, K., Jayakumar, M., & Chatterjee, D. (2017). Does innovation promote economic growth? Evidence from European countries. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.1186/s13731-016-0061-9>
- McCombie, J. S. L. (1985). Economic growth, the Harrod foreign trade multiplier and the Hicks' Super-Multiplier. *Applied Economics*, 17(1), 55–72. <https://doi.org/10.1080/00036848500000005>
- McCombie, J. S. L. (1989). “Thirlwall’s law” and the balance of payment constrain growth -a comment on the debate. *Applied Economics*, 21, 611–629.
- Mhlongo, E., & Nell, K. S. (2019). Growth transitions and the balance-of-payments constraint. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 498–516. <https://doi.org/10.4337/roke.2019.04.06>
- Molerés, E., & Perrotini, I. (2013). On Harrod’s natural rate of growth and the role of demand: An empirical assessment. *PANORAMA ECONÓMICO*, 8(16), 22. <https://doi.org/10.29201/pe-ipn.v8i16.56>
- Moreno Brid, J. C. (1998). On Capital Flows and The Balance-of-Payments Constrained Growth Model. *Journal of Post Keynesian Economics*, 21(2), 283–298.
- Moreno-Brid, J. C., & Ros, J. (2010). *Desarrollo y crecimiento en la economía mexicana: Una perspectiva histórica*. FCE.
- Mühlen, H., & Escobar, O. (2020). The role of FDI in structural change: Evidence from Mexico. *The World Economy*, 43, 557–585. <https://doi.org/10.1111/twec.12879>

- Nomaler, Ö., Spinola, D., & Verspagen, B. (2021). R&D-based economic growth in a supermultiplier model. *Structural Change and Economic Dynamics*, 59, 1–19.
<https://doi.org/10.1016/j.strueco.2021.07.002>
- OCDE. (2015). *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264239012-en>
- OCDE. (2019). *Guide to OECD's Trade in Value Added (TiVA) Indicators, 2018 edition*.
- Ortiz Mena, A. (1998). *El desarrollo estabilizador: Reflexiones sobre una época*. COLMEX, FCE.
- Panshak, Y., Civcir, I., & Ozdeser, H. (2019). Technology Gap and the Role of National Innovation System in a Balance of Payments Constrained Growth Model: Empirical Evidence From Nigeria. *SAGE Open*, 9(1), 215824401982884. <https://doi.org/10.1177/2158244019828846>
- Park, J. (2019). *Re-Inventing Africa's Development. Linking Africa to the Korean Development Model*. Palgrave Macmillan.
- Park, T., & Kim, J. (2020). *Innovation policy in Asia*. Asian Development Outlook 2020 Background Papers.
- Perraton, J. (2003). Balance of Payments Constrained Growth and Developing Countries: An examination of Thirlwall's hypothesis. *International Review of Applied Economics*, 17(1), 1–22.
- Perrotini, I., & Vázquez, J. A. (2018). El supermultiplicador, la acumulación de capital, las exportaciones y el crecimiento económico. *El Trimestre Económico*, 85(338), 411.
<https://doi.org/10.20430/ete.v85i338.542>
- Pesaran, H., Shin, Y., & Smith, R. (1999). Pooled Mean Group Estimation of Dynamic Heterogeneous Panels. *Journal of the American Statistical Association*, 94(446), 621–634.
<https://doi.org/10.1080/01621459.1999.10474156>
- Pesaran, Shin, Y., & Smith, R. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of Applied Econometrics*, 16, 289–326.

- Petrovic, P., & Nikolic, G. (2018). Schumpeterian growth theory: Empirical testing of barriers to competition effect. *Economic Annals*, 63(217), 7–37.
<https://doi.org/10.2298/EKA1817007P>
- Poder Ejecutivo Federal. (1989). *Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994*. Presidencia de la República.
- Poder Ejecutivo Federal. (1990). *Plan Nacional de Desarrollo 1990-1994*. Presidencia de la República.
- Poder Ejecutivo Federal. (1995). *Plan Nacional de Desarrollo 1995-2000*. Presidencia de la República.
- Poder Ejecutivo Federal. (2001). *Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006*. Presidencia de la República.
- Poder Ejecutivo Federal. (2007). *Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012*. Presidencia de la República.
- Poder Ejecutivo Federal. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Presidencia de la República.
- Porcile, G., & Cimoli, M. (2007). Tecnología, diversificación productiva y crecimiento: Un modelo estructuralista. *Economía e sociedad*, 16(3), 289–310.
- Porcile, G., & Yajima, G. (2019). New structuralism and the balance-of-payments constrain. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 517–536.
- Ley de invenciones y marcas, Pub. L. No. DOF: 10/02/1976 (1975).
- Rasmussen, P. N. (1963). *Relaciones intersectoriales* (Aguilar).
- Razmi, A. (2016). Correctly analysing the balance-of-payments constraint on growth. *Cambridge Journal of Economics*, 40(6), 1581–1608. <https://doi.org/10.1093/cje/bev069>
- Robinson, J. (1979). Un modelo de acumulación. En A. Sen, *Economía del Crecimiento* (pp. 109–132). FCE.

- Rodrik, D. (2008). The Real Exchange Rate and Economic Growth. *Brookings Papers on Economic Activity*, 2008, 365–412.
- Romer, P. (1990). Endogenous Technical Change. *Journal of Political Economy*, 98(5), 71–102.
- Romero, J. (2015). *Los límites del crecimiento económico de México*. COLMEX, UNAM.
- Romero, J. A., & Berasaluce, J. (2018). *Corea y México. Dos estrategias de crecimiento con resultados dispares*. El Colegio de México, Centro de Estudios Económicos.
- Romero, J., & McCombie, J. S. L. (2018). Thirlwall's law and the specification of export and import functions. *Metroeconomica*, 69, 366–395.
- Romero, J. P., & McCombie, J. S. L. (2016). The Multi-Sectoral Thirlwall's Law: Evidence from 14 developed European countries using product-level data. *International Review of Applied Economics*, 30(3), 301–325. <https://doi.org/10.1080/02692171.2015.1102207>
- Roquez-Díaz, A., & Escot, L. (2018). Relationship between trade openness and economic growth in Latin America: A causality analysis with heterogeneous panel data. *Review of Development Economics*, 22(2), 658–684. <https://doi.org/10.1111/rode.12358>
- Ros, J. (2004). *La teoría del desarrollo y la economía del crecimiento*. FCE-CIDE.
- Ros, J. (2013). *Rethinking economic development, growth and institutions*. Oxford University Press.
- Secretaría de Economía. (2016, 5). ¿Qué es la inversión extranjera directa? *Blog Secretaría de Economía*. [https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-inversion-extranjera-directa#:~:text=La%20Inversi%C3%B3n%20Extranjera%20Directa%20\(IED,extranjero%20en%20el%20pa%C3%ADs%20receptor](https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-la-inversion-extranjera-directa#:~:text=La%20Inversi%C3%B3n%20Extranjera%20Directa%20(IED,extranjero%20en%20el%20pa%C3%ADs%20receptor).
- Sen, A. (1979). Introducción. En A. Sen, *Economía del crecimiento* (pp. 7–40). FCE.
- SEP, & CONACYT. (1995). *Programa de ciencia y tecnología 1995-2000*. Secretaría de Educación Pública y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Setterfield, M. (2011). The remarkable durability of Thirlwall's Law. *PSL Quarterly Review*, 64(259), 393–427.

- Shin, Y., & Pesaran, H. (1999). An Autoregressive Distributed Lag Modelling Approach to Cointegration Analysis. En S. Strom (Ed.), *Econometrics and Economic Theory in the 20th century: The Ragnar Frish Centennial Symposium*. Cambridge University Press.
- Snowdon, B., & Vane, H. (2005). *Modern Macroeconomics: Its origins, development and current state*. Edward Elgar.
- Solow, R. (1956). A Contribution to the theory of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, 70, 65–94.
- Solow, R. (2018). *La teoría del crecimiento: Una exposición* (3a ed.). FCE.
- Soukiazis, E., Cerqueira, P. A., & Antunes, M. (2014). Explaining Italy's economic growth: A balance-of-payments approach with internal and external imbalances and non-neutral relative prices. *Economic Modelling*, 40, 334–341.
<https://doi.org/10.1016/j.econmod.2014.04.014>
- Soukiazis, E., Muchová, E., & Leško, P. (2017). Are the Transition Economies Balance-of-Payments Constrained? An Aggregate and Multisector Approach Applied to Central and Eastern Europe. *Eastern European Economics*, 55(5), 453–476.
<https://doi.org/10.1080/00128775.2017.1326289>
- SPP, & CONACYT. (1990). *Programa Nacional de Ciencia y Modernización Tecnológica 1990-1994*. Secretaría de Programa y Presupuestos y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.
- Tello, C. (2014). *La economía política de las finanzas públicas: México 1917-2014*. Facultad de Economía, UNAM.
- Thirlwall, A. (1979). The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences. *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 32(128), 45–35.
- Thirlwall, A. (2003). *La naturaleza del crecimiento económico: Un marco alternativo para comprender el desempeño de las naciones*. FCE.
- Thirlwall, A. (2019). Thoughts on balance-of-payments-constrained growth after 40 years. *Review of Keynesian Economics*, 7(4), 554–567.

- Thirlwall, A., & Hussain, N. (1982). The Balance of Payments Constraint, Capital Flows and Growth Rate Differences between Developing Countries. *Oxford Economic Papers*, 34(3), 498–510.
- UNCTAD. (2013). *World Investment Report 2013: Global Value Chains - Investment and Trade for Development*. UN. <https://doi.org/10.18356/a3836fcc-en>
- Van der Marel, E. (2015). *Positioning on the Global Value Chain Map: Where do You Want to Be?* ECIPE OCCASIONAL PAPER 01.
- Verdoorn, J. P. (2002). Factors that determine the growth of labour productivity. En J. S. L. McCombie, M. Pugno, & B. Soro (Eds.), *Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn's Law*. Palgrave Macmillan.
- Vogel, L. (2009). The endogeneity of the natural rate of growth – an empirical study for Latin-American countries. *International Review of Applied Economics*, 23(1), 41–53. <https://doi.org/10.1080/02692170802496869>
- Wen, Y., & Fortier, G. E. (2019). The visible hand: The role of government in China's long-awaited industrial revolution. *Journal of Chinese Economic and Business Studies*, 17(1), 9–45. <https://doi.org/10.1080/14765284.2019.1582224>
- Wooldridge, J. (2010). *Introducción a la econometría: Un enfoque moderno* (4ta ed.). Cengage Learning.

Anexos

Anexos capítulo 1

Anexo 1.A Determinación de la tasa de crecimiento del modelo

Considerando la Función de exportaciones

$$X = a \left(\frac{EP_f}{P} \right)^\eta \left(\frac{Q_t^s}{Q_t^l} \right)^\varrho C^\sigma Z^\varepsilon \quad \dots(1)$$

Y la función de importaciones

$$M = b \left(\frac{P}{EP_f} \right)^\psi \left(\frac{Q_t^l}{Q_t^s} \right)^v C^\varsigma Y^\pi \quad \dots(2)$$

Obteniendo la variación de las exportaciones (1) en el tiempo (denotado por minúscula)

$$\eta e + \eta p_f - \eta p + \varrho q^s - \varrho q^l + \sigma c + \varepsilon z \quad \dots(3)$$

Suponemos la existencia de una función de oferta de exportaciones y una demanda de exportaciones, tales que:

$$x^d = \eta(e + p_f - p) + \varrho(q^s - q^l) + \varepsilon z_t \quad \dots(4)$$

$$x^s = x^{*s} + \sigma c \quad \dots(5)$$

Dada la oferta de exportaciones, crece a una tasa x^{*s} y contiene la capacidad económica σc , al igualarla con la demanda de exportaciones, podemos obtener su tasa de crecimiento

$$x^d = x^s = \eta(e + p_f - p) + \varrho(q^s - q^l) + \varepsilon z_t + \sigma c \quad \dots(6)$$

Obteniendo la variación de las importaciones (3) en el tiempo (denotado por minúscula)

$$m = \psi(p - p_f - e) + v(q^l - q^s) + \pi y + \varsigma c \quad \dots(7)$$

En la situación de equilibrio comercial, tenemos:

$$X + P = M + P_f + E \quad \dots(8)$$

Diferenciando 8 respecto al tiempo tenemos:

$$x + p = m + p_f + e \quad \dots(9)$$

Sustituyendo 6 y 7 en 9 y reordenando los términos tenemos

$$\begin{aligned} \eta(e + p_f - p) + \varrho(q^s - q^l) + \varepsilon z + \sigma c - [\psi(p - p_f - e) + v(q^s - q^l) + \pi y + \varsigma c] \\ = (e + p_f - p) \end{aligned} \quad \dots(10)$$

Reordenando y despejando para y

$$\eta(e + p_f - p) + \varrho(q^s - q^l) + \varepsilon z + \sigma c - \psi(p - p_f - e) - v(q^s - q^l) - \pi y - \varsigma c = (e + p_f - p)$$

Reordenando la expresión anterior y despejando πy

$$\eta(e + p_f - p) + \varrho(q^s - q^l) + \varepsilon z + \sigma c - \psi(p - p_f - e) - v(q^s - q^l) - \varsigma c - (e + p_f - p) = \pi y$$

Factorizando obtenemos la tasa de crecimiento compatible con equilibrio de balanza de pagos, en la que se incluyen los factores de competitividad-precio, competitividad tecnológica y la capacidad económica.

$$\hat{y}_{bp} = \frac{\tau e^r + \varphi(g_t^s - g_t^l) + \omega c + \varepsilon z}{\pi} \quad \dots(11)$$

Donde tenemos que $\tau = \eta + \varphi - 1$; $\varphi = (\varrho - v)$; $\omega = (\sigma - \varsigma)$; $e^r = e + p_f - p$; y las tasas de crecimiento del líder y el seguidor son $g_l = \lambda(\gamma - 1)$; $g_s = \lambda(\bar{\gamma} - 1)$, respectivamente y la tasa de acumulación de capital $c = i - k$.

Anexo 1.B: Determinación de la tasa de crecimiento del país seguidor y del parámetro de convergencia tecnológica

Derivado del capítulo 7 (Aghion & Howitt, 2009) sobre Transferencia de Tecnología y convergencia se presenta el desarrollo algebraico para determinar la tasa de crecimiento del país alejado de la frontera tecnológica y del parámetro de proximidad o convergencia:

Primero, definimos que el país líder en tecnología tiene asociado un parámetro de productividad Q_t^l que crece a una tasa g_t , independientemente de lo que acontece en otros países.

Por lo tanto, el parámetro de productividad del país seguidor en sus sectores es Q_{it} , y éste se determina de la siguiente forma

$$Q_{it} \begin{cases} \bar{Q}_t & \text{con probabilidad de innovar } \lambda \\ Q_{t-1} & \text{con probabilidad de innovar } 1 - \lambda \end{cases}$$

De esta forma, al considerar un agente representativo promedio, tenemos:

$$Q_t = \int_0^1 Q_{it} di$$

El comportamiento del parámetro de productividad del país seguidor está determinado por dos componentes:

$$Q_t = \lambda \bar{Q}_t + (1 - \lambda) Q_{t-1} \quad \dots(1)$$

El primer término ($\lambda \bar{Q}_t$) se refiere a la capacidad de éste para implementar la tecnología desarrollada por el líder tecnológico con una probabilidad de innovar λ , lo que produce una *transferencia de tecnología activa*; el segundo componente [$(1 - \lambda) Q_{t-1}$], representa la posibilidad de que el seguidor no innove ($\lambda \approx 0$) por lo que su productividad estará por debajo de aquellos países con un esfuerzo tecnológico mayor.

Por lo anterior, la distancia entre el país seguidor y el líder tecnológico mundial se denomina brecha tecnológica, y se representa como:

$$\phi_t = \frac{Q_t}{\bar{Q}_t} \quad \dots(2)$$

En donde el parámetro de proximidad a la frontera ϕ_t es la razón inversa del comportamiento de la productividad en ambos países. Respecto al valor del parámetro de productividad del líder, éste se determina por:

$$\bar{Q}_t = (1 + g) \bar{Q}_{t-1} \quad \dots(3)$$

En donde g es la tasa de crecimiento del parámetro de productividad del líder tecnológico. Por lo tanto, definidos los parámetros de productividad de ambos países, la dinámica de la brecha se establece por:

$$\phi_t = \frac{Q_t}{\bar{Q}_t} = \frac{\lambda \bar{Q}_t + (1 - \lambda) Q_{t-1}}{\bar{Q}_t} \quad \dots(4)$$

Realizando las operaciones dentro de la ecuación, obtenemos el siguiente resultado:

$$\phi_t = \lambda + \frac{(1 - \lambda)Q_{t-1}}{\bar{Q}_t} \quad \dots(5)$$

En donde, el parámetro de proximidad depende de la probabilidad de innovar λ , más la relación entre la productividad del seguidor en el periodo t-1 respecto al líder tecnológico. Esto implica que la brecha se extenderá cuando el país atrasado realice un esfuerzo tecnológico bajo, asociado a una baja probabilidad de innovación, así como la dinámica del país líder.

Ya que conocemos el valor de $\bar{Q}_t = (1 + g)\bar{Q}_{t-1}$, lo sustituimos en la ecuación 5 para obtener:

$$\phi_t = \lambda + \frac{(1 - \lambda)Q_{t-1}}{(1 + g)\bar{Q}_{t-1}} \quad \dots(6)$$

Por definición, $\frac{Q_{t-1}}{\bar{Q}_{t-1}} = \phi_{t-1}$, por lo tanto, el parámetro de proximidad evoluciona de la siguiente forma:

$$\phi_t = \lambda + \frac{(1 - \lambda)}{(1 + g)}\phi_{t-1} \quad \dots(7)$$

Aghion y Howitt (2009) señalan que, si todos los países innovan a una tasa positiva, estos convergerán a la misma tasa de crecimiento, derivado de la transferencia de tecnología. Es decir, que aquellos países más alejados de la frontera pueden crecer a una mayor velocidad de aquellos que están relativamente cerca de ésta, debido a que el más atrasado puede producir un avance tecnológico mayor cada vez que uno de sus sectores alcanza la frontera tecnológica (Aghion et al., 2013) ya que las innovaciones generalmente se construyen sobre conocimientos desarrollados en otros sectores o países (derramas de tecnología).

Así, cuanto mayor sea la distancia con la frontera, mayor el tamaño promedio de las innovaciones del país seguidor ($\bar{\gamma}$), por lo que el tamaño de su innovación será:

$$\bar{\gamma} - 1 = \frac{\bar{Q}_t}{Q_{t-1}} - 1 \quad \dots(8)$$

De la misma forma, sustituyendo por el valor de \bar{Q}_t , tenemos que:

$$\bar{\gamma} - 1 = \frac{(1 + g)\bar{Q}_{t-1}}{Q_{t-1}} - 1 \quad \dots(9)$$

Esta expresión puede verse alternativamente como:

$$\bar{\gamma} - 1 = \frac{(1 + g)}{a_{t-1}} - 1 \quad \dots(10)$$

En donde el valor inverso de $\frac{\bar{Q}_{t-1}}{Q_{t-1}} = \frac{1}{\phi_{t-1}}$.

Para conocer la tasa de crecimiento promedio del país seguidor g_s , por construcción sabemos que la tasa de crecimiento es:

$$g_t^s = \frac{Q_t}{Q_{t-1}} - 1 = (1 + g) \left(\frac{\phi_t}{\phi_{t-1}} \right) - 1 \quad \dots(11)$$

Para demostrar que las expresiones de la ecuación son equivalentes, consideremos que $\phi_t = \frac{A_t}{\bar{A}_t}$ y que $\phi_{t-1} = \frac{A_{t-1}}{\bar{A}_{t-1}}$, y reorganicemos la ecuación de crecimiento como:

$$g_t^s = \frac{Q_t - Q_{t-1}}{Q_{t-1}} \quad \dots(12)$$

Organizando la ecuación 12 y dividiendo por \bar{Q}_t , para conocer la forma en que evoluciona el parámetro de productividad del seguidor respecto del líder, obtendremos:

$$g_t^s = \frac{\frac{Q_t - Q_{t-1}}{\bar{Q}_t}}{\frac{Q_{t-1}}{\bar{Q}_t}} \quad \dots(13)$$

Reorganizando la expresión tenemos que:

$$g_t^s = \frac{\bar{Q}_t}{Q_{t-1}} \left[\frac{Q_t - Q_{t-1}}{\bar{Q}_t} \right] \quad \dots(14)$$

Por la ecuación 2 sabemos el valor de \bar{Q}_t , por lo que sustituyéndolo en 14 conseguimos:

$$g_t^s = \frac{(1 + g)\bar{Q}_{t-1}}{Q_{t-1}} \left[\frac{Q_t}{\bar{Q}_t} - \frac{Q_{t-1}}{(1 + g)\bar{Q}_{t-1}} \right] \quad \dots(15)$$

Sabemos que $\frac{\bar{Q}_{t-1}}{Q_{t-1}} = \frac{1}{\phi_{t-1}}$, que $\frac{Q_t}{\bar{Q}_t} = \phi_t$ y que $\frac{Q_{t-1}}{\bar{Q}_{t-1}} = a_{t-1}$, por lo que nuestra tasa de crecimiento puede expresarse como:

$$g_t^s = \frac{(1 + g)}{\phi_{t-1}} \left[\phi_t - \frac{\phi_{t-1}}{(1 + g)} \right] \quad \dots(16)$$

Realizando la multiplicación tendremos que:

$$g_t^s = (1 + g) \left(\frac{\phi_t}{\phi_{t-1}} \right) - 1 \quad \dots(17)$$

Por lo que se demuestra que las expresiones de la tasa de crecimiento g_s son equivalentes.

Ahora, consideremos la ecuación 7 para remplazar el valor de ϕ_t en la ecuación de crecimiento del país seguidor y obtenemos:

$$g_t^s = (1 + g) \left(\frac{\lambda + \frac{(1 - \mu)}{(1 + g)} \phi_{t-1}}{\phi_{t-1}} \right) - 1 \quad \dots(18)$$

Reorganizando la 18 obtenemos:

$$g_t^s = (1 + g) \left(\frac{\lambda}{\phi_{t-1}} + \frac{(1 - \lambda)}{(1 + g)} \right) - 1 \quad \dots(19)$$

Multiplicando el primer miembro de la ecuación del lado derecho se obtiene

$$g_t^s = \left(\frac{\lambda(1 + g)}{\phi_{t-1}} + (1 - \lambda) \right) - 1 \quad \dots(20)$$

Desarrollando las operaciones dentro de la ecuación nos queda

$$g_t^s = \left(\frac{\lambda(1 + g)}{\phi_{t-1}} + (1 - \lambda) \right) - 1 \quad \dots(21)$$

Y factorizando para la probabilidad de innovación se obtiene

$$g_t^s = \lambda \left(\frac{(1 + g)}{\phi_{t-1}} - 1 \right) \quad \dots(22)$$

En donde el valor de $\frac{(1+g)}{\phi_{t-1}} = \bar{\gamma}$, nos da como resultado que la tasa de crecimiento del país seguidor

$$g_t^s = \lambda(\bar{\gamma} - 1) \quad \dots(23)$$

Este resultado nos indica que la tasa de crecimiento del seguidor está definida por la probabilidad de innovación (que es función del gasto en I+D y del parámetro de productividad objetivo) y del tamaño de las innovaciones respecto al periodo t-1, es decir, de que el país esté innovando constantemente a una tasa mayor que los periodos previos ($\bar{\gamma} > 1$).

Anexos capítulo 4

Anexo 4A: Índice de encadenamientos productivos de Rasmussen (RMS) y Chenery-Watanabe (CW)

El índice de Rasmussen (RMS) avanza en el análisis de la interdependencia sectorial. Partiendo del modelo de insumo producto de Leontief y de la matriz inversa⁴⁹, desarrolla el índice de poder dispersión (IPD) y el índice de sensibilidad de dispersión (ISD). El IPD se refiere al grado de dispersión (relativa) producido por un aumento de la demanda final de las mercancías de una industria específica (j) sobre el resto de los sectores económicos. En tanto que el ISD, mide el efecto que produce un crecimiento de la demanda del sistema en una unidad adicional sobre un sector en específico. Ambos tipos de encadenamiento se describen a continuación:

$$EHA_j^R = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Z_j}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n Z_j} \quad EHD_i^R = \frac{\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n Z_i}{\frac{1}{n^2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n Z_i} \quad \dots (1)$$

Donde $\sum_{i=1}^n Z_j$ constituye la demanda (requerimientos totales) de insumos intermedios del sector i -ésimo al sector j -ésimo. En tanto que la expresión $\sum_{j=1}^n Z_i$ representa la cantidad de producción que debería crear el sector i , para satisfacer una unidad de demanda final neta de importaciones de la industria j -ésimo. Sin embargo, debemos señalar que una crítica a este método apunta a la ausencia de análisis del grado de concentración que ejercen los sectores económicos (H. O. Landa et al., 2020).

La interpretación de los índices de Rasmussen es la siguiente: cuando el EHA es mayor a la unidad, una variación en una unidad de la demanda final del sector j produce un incremento en todo sistema productivo por encima del incremento promedio. Para el caso en que el EHD es mayor a la unidad, un cambio en una unidad de todo el entramado productivo de demanda final producirá un crecimiento en el sector i por encima del promedio⁵⁰ (Cardenete, 2011).

Con la propuesta de Chenery-Watanabe (CW) podemos aproximarnos a la medición de la capacidad de arrastre de un sector económico determinado a partir del EHA o el grado de utilización insumos en proporción al valor de su producción (u_j), y considerar el efecto que produce un sector en el resto de la estructura productiva mediante el EHD, el grado la participación de la demanda intermedia sectorial en términos de la demanda final de un determinado producto (w_i), para considerar sus desviaciones respecto a sus valores medios de ambos (\bar{u}_j y \bar{w}_i).

$$EHA_j^{CW} = \frac{\sum_{i=1}^n U_{ij}}{X_j} \quad EHD_i^{CW} = \frac{\sum_{j=1}^n W_{ij}}{Z_i} \quad \dots (2)$$

En donde, $\sum_{i=1}^n U_{ij}$ se refiere a las compras de insumos del sector i -ésimo al sector j -ésimo; y X_j constituye el valor de la producción del sector j . De forma paralela, $\sum_{j=1}^n W_{ij}$ constituye la demanda intermedia del producto del sector j -ésimo a la industria i -ésima; mientras que Z_i representa la demanda final en el sector i . Considerando los valores obtenidos para EHA y EHD, así como sus desviaciones respecto al valor promedio, estos autores clasificaron los sectores productivos de la

⁴⁹ La Matriz Inversa de Leontief (MIL) se define como la matriz de coeficientes de demanda de insumos directos e indirectos por unidad de demanda final (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2017)

⁵⁰ La interpretación puede darse como variaciones porcentuales mayores o menores a 100.

siguiente forma: I) Producción No Manufacturera Intermedia, caracterizada por un valor en la demanda intermedia mayor a la media y un valor de uso de insumos inferior; II) Manufactura-Intermedia, sectores que muestran una demanda intermedia y de insumos por encima de los valores promedio; III) Manufactura-Final, con un uso intensivo de insumos pero una demanda intermedia menor al promedio; y IV) Producción No Manufacturera Final, en donde la demanda intermedia y el uso de insumos se ubican por debajo del promedio (Chenery & Watanabe, 1958). Sin embargo, la limitante de este enfoque reside en no considerar la estructura ni la capacidad productiva del entramado industrial económico.

El cálculo de los índices de eslabonamientos de CW, RMS y LMS para la economía mexicana arrojan los siguientes valores y diferencias estructurales:

Cuadro A1.

México: Índices de encadenamientos productivos, años seleccionados

Intensidad Tecnológica	CW			RMS			LMS		
	1995	2005	2015	1995	2005	2015	1995	2005	2015
<i>Baja</i>									
Industria de alimentos	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	C	C	C
Industria de madera, papel e impresión	C	C	C	C	IMP	IMP	IND	IND	IND
Industria del petróleo y del carbón	C	C	C	C	C	C	IND	IND	IND
Industria textil	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IND
Otras Industrias	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IND	IMP	IND
<i>Intermedia</i>									
Industria de minerales no metálicos	C	C	C	IMP	IMP	IMP	IND	IND	IND
Industria de productos metálicos	C	C	C	IMP	IMP	IMP	IND	IND	IND
Industria del plástico y del hule	C	C	C	IMP	IMP	IMP	IND	IND	IND
Industrias metálicas básicas	C	C	C	C	C	C	B	B	IND
<i>Alta</i>									
Industria automotriz	IND	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP	IMP
Industria de aparatos eléctricos	IND	IMP	IMP	IND	IMP	IMP	IMP	IMP	IND
Industria de cómputo	IND	IMP	IND	IND	C	IND	IMP	C	IMP
Industria de la maquinaria	IMP	IMP	IND	IMP	IMP	IMP	IMP	IND	IND
Industria química	C	C	C	C	C	C	C	C	C

Fuente: elaboración propia con datos de la OCDE.

Nota: la clasificación sectorial es: CW: Chenery-Watanabe; RMS: Rasmussen y LMS: Laumas.

Para 1995 se consideró la Matriz de Insumo Producto con base en la Revisión 3; para 2005 y 2015 se consideró la MIP con base en la Revisión 4, en ese sentido no son comparables directamente con el primer año, sin embargo, permiten una referenciación de la estructura productiva. El tipo de sector económico, C: Clave; B: Base; IMP: Impulsor e IND: Independiente.

Anexo 4.B: Cálculo del índice Grubel y Lloyd

En este anexo se presenta la relación comercial de México con Estados Unidos basados en el desarrollo del índice de Grubel y Lloyd (1975):

$$IGL_{i,p}^{i,c} = \left[1 - \frac{|X_i - M_i|}{X_i + M_i} \right] \quad \dots (1)$$

En donde X_i y M_i representan las exportaciones e importaciones entre sectores en ambos países y el valor que toma se ubica entre 0 y 100, pero puede interpretarse si su valor se ubica en diferentes rangos:

- $0 < GL < 30$ comercio interindustrial.
- $30 < GL < 60$ comercio potencialmente intraindustrial.
- $60 < GL < 1$ comercio intraindustrial.

Cuadro A.2. México: Índice de Grubel y Lloyd con Estados Unidos en la manufactura, 2005-2015

<i>Intensidad tecnológica</i>	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Baja</i>											
Industria de alimentos	82.4	85.8	78.1	81.8	88.2	86.4	87.5	80.7	83.2	82.4	90.9
Industria textil	69.3	70.4	71.1	65.2	62.2	69.9	74.4	62.8	66.2	67.8	64.7
Industria de madera, papel e impresión	42.2	43.2	41.0	36.7	42.8	42.3	42.6	41.5	41.9	43.4	46.8
Industria del petróleo y del carbón	56.9	55.9	47.5	46.2	47.4	34.6	27.4	19.0	22.1	21.0	16.9
Otras Industrias	43.7	46.2	46.1	48.3	46.1	43.1	42.7	46.8	49.6	44.4	45.9
<i>Intermedia</i>											
Industria del plástico y del hule	56.0	56.4	60.4	72.4	70.5	65.8	71.6	74.3	76.9	75.8	78.4
Industria de minerales no metálicos	66.4	64.9	70.0	66.3	67.9	70.3	70.6	76.3	75.0	74.4	70.1
Industrias metálicas básicas	95.3	95.3	92.3	99.1	87.9	86.3	77.8	73.1	79.8	81.8	82.4
Industria de productos metálicos	68.2	68.3	71.8	71.8	75.9	71.8	73.6	72.5	69.0	70.5	70.5
<i>Alta</i>											
Industria química	40.1	39.4	36.3	40.6	36.5	34.1	34.5	32.4	31.6	34.4	36.8
Industria de la maquinaria	80.2	79.9	79.4	68.0	74.9	84.6	83.9	81.3	85.2	86.3	91.9
Industria de cómputo	45.6	41.0	34.8	36.4	30.8	29.5	31.6	31.8	31.4	30.2	30.0
Industria de aparatos eléctricos	65.7	63.6	63.7	59.7	55.1	57.5	61.3	61.4	60.4	61.9	61.9
Industria automotriz	61.2	60.6	62.0	60.4	55.5	54.8	55.6	51.7	47.9	47.4	45.5

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE.

Nota: el valor del indicador se expresa como porcentaje

En consecuencia, el índice nos permite identificar los posibles tipos de comercio predominante entre dos países, en este caso México y Estados Unidos, a nivel industrial. Si el valor está más cerca de cero, predominan los intercambios entre diversas industrias entre ambos países; cuando el valor se acerca a 1, el intercambio comercial entre industrias es más intenso.

Anexo capítulo 5

Anexo 5.A Estimación dinámica-relación productividad

Cuadro A1 . México: Estimación dinámica de la relación de la productividad multifactorial, la participación y posición dentro de la CGV y con variables de eficiencia en la industria manufacturera mexicana, 1990-2019

Variable	PTF			
	$\Delta \ln ptf$	$\Delta \ln ptf$	$\Delta \ln ptf$	$\Delta \ln ptf$
Constante	-10.8419 [0.0000]*	-66.5675 [0.0080]*	-17.7698 [0.0000]*	-1.8491 [0.0000]*
$\ln pacgv$	1.0286 [0.0000]*	8.8564 [0.0000]*	5.1255 [0.0330]*	0.1673 [0.0240]*
$\ln pocgv$	7.3929 [0.0000]*	25.2730 [0.0000]*	24.9218 [0.0120]*	1.9290 [0.0000]*
$\ln gide$	0.0355 [0.0000]*	0.0117 [0.0040]*	0.1142 [0.0000]*	-
$\ln edua$	0.5961 [0.0000]*	0.8635 [0.0000]*	-	0.0622 [0.0000]*
α	-0.2629 [0.0000]*	-0.4303 [0.0080]*	-0.1307 [0.0000]*	-0.3235 [0.0000]*

Fuente: Elaboración propia con base en OCDE e INEGI.

Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los *valores-p* entre paréntesis.

Anexo 5.B Pruebas de Raíz Unitaria

Capítulo 5. Pruebas de raíz unitaria, cuadros 1 y 2

Variable	ADF ¹		PP ²		I(d)
	Sin tendencia	Con tendencia	Sin tendencia	Con tendencia	
pib	0.7790 (0.9913)	-2.358 (0.4021)	0.8510 (0.9924)	-2.7470 (0.2171)	I(1)
Δ pib	-4.1300 (0.0009)	-4.2320 (0.0040)	-6.9990 (0.0000)	-7.0170 (0.0000)	I(0)
m	-0.8730 (0.7969)	-2.2770 (0.4469)	-0.7710 (0.8275)	-2.6480 (0.2585)	I(1)
Δ m	-4.5040 (0.0002)	-4.4890 (0.0016)	-5.5960 (0.0000)	-5.5540 (0.0000)	I(0)
tcr	-2.8100 (0.0569)	-2.7960 (0.1984)	-2.9490 (0.0399)	-2.9610 (0.1435)	I(1)
Δ tcr	-4.6890 (0.0001)	-4.6630 (0.0008)	-6.7550 (0.0000)	-6.6910 (0.0000)	I(0)
prm	-2.2870 (0.1761)	-2.2820 (0.0441)	-2.4890 (0.1182)	-2.4760 (0.3403)	I(1)
Δ prm	-4.4770 (0.0002)	-4.4270 (0.0020)	-6.0080 (0.0000)	-5.9450 (0.0000)	I(0)
ptf ^d	-0.2660 (0.9302)	-2.7000 (0.2360)	-0.2480 (0.9325)	-2.4480 (0.3543)	I(1)
Δ ptf ^d	-3.9810 (0.0015)	-3.8540 (0.0140)	-6.5670 (0.0000)	-6.6010 (0.0000)	I(0)
ptf ^f	-0.3620 (0.9162)	-2.0400 (0.5796)	-0.9210 (0.7809)	-2.5190 (0.3185)	I(1)
Δ ptf ^f	-4.6000 (0.0001)	-4.5240 (0.0014)	-6.8120 (0.0000)	-6.7700 (0.0000)	I(0)
clu ^d	0.1810 (0.9712)	-1.3940 (0.8626)	-0.1230 (0.9471)	-1.6900 (0.7552)	I(1)
Δ clu ^d	-3.6310 (0.0052)	-3.834 (0.0149)	-6.2620 (0.0000)	-6.3320 (0.0000)	I(0)
clu ^f	-0.7420 (0.8356)	-2.648 (0.2581)	-1.1880 (0.6788)	-2.641 (0.2615)	I(1)
Δ clu ^f	-4.6830 (0.0001)	-4.2810 (0.0004)	-7.0280 (0.0000)	-7.0030 (0.0000)	I(0)

Fuente: Elaboración propia

1/ Prueba Dickey Fuller Aumentada; 2/ Prueba Phillip Perron. la H0: La variable tiene raíz unitaria

Nota: Se reportan los valores del estadístico t y el valor p entre paréntesis.

Capítulo 5.

Pruebas de raíz unitaria, cuadro 3

Variable	ADF ¹		PP ²		I(d)
	Sin tendencia	Con tendencia	Sin tendencia	Con tendencia	
<i>lnpibd</i>	-1.627 (0.4691)	-2.1840 (0.0000)	-1.7160 (0.4229)	-3.0920 (0.1082)	I(1)
Δ <i>lnpibd</i>	-4.9450 (0.0000)	-5.170 (0.0001)	-12.4150 (0.0000)	-12.5390 (0.0000)	I(0)
<i>lnpibf</i>	-2.4600 (0.1254)	-1.1820 (0.9141)	-1.6630 (0.4501)	-1.0710 (0.9337)	I(1)
Δ <i>lnpibf</i>	-3.7600 (0.0033)	-4.3700 (0.0024)	-12.8000 (0.0000)	-13.0690 (0.0000)	I(0)
<i>lnm</i>	-2.5560 (0.1025)	-1.8400 (0.6851)	-2.5490 (0.1039)	-2.1610 (0.5116)	I(1)
Δ <i>m</i>	-5.1990 (0.0000)	-5.6150 (0.0000)	-11.0130 (0.0000)	-11.3480 (0.0000)	I(0)
<i>lnx</i>	-1.8640 (0.3490)	-2.0060 (0.5983)	-1.1150 (0.7090)	-2.5440 (0.3062)	I(1)
Δ <i>lnx</i>	-5.4430 (0.0000)	-5.7320 (0.0000)	-17.4200 (0.0000)	-18.0490 (0.0000)	I(0)
<i>lntcr</i>	-3.0940 (0.0270)	-3.0930 (0.1080)	-2.7680 (0.0629)	-2.7310 (0.2236)	I(1)
Δ <i>lntcr</i>	-4.8960 (0.0000)	-4.9190 (0.0003)	-10.4330 (0.0000)	-10.4370 (0.0000)	I(0)
<i>lnpl^d</i>	-5.2100 (0.0000)	-1.8160 (0.6971)	-4.6870 (0.0001)	-1.4910 (0.8321)	I(1)
Δ <i>lnpl^d</i>	-3.1190 (0.0251)	-5.9340 (0.0000)	-15.0780 (0.0000)	-20.1160 (0.0000)	I(0)
<i>lnpl^f</i>	-1.8440 (0.3589)	-1.6120 (0.7877)	-1.3990 (0.5827)	-1.4130 (0.8571)	I(1)
Δ <i>lnpl^f</i>	-4.07070 (0.0001)	-4.9850 (0.0002)	-11.7970 (0.0000)	-11.8850 (0.0000)	I(0)
<i>lnclu^d</i>	-1.7370 (0.4123)	-17960 (0.7068)	-4.4440 (0.0002)	-3.1460 (0.0956)	I(1)
Δ <i>lnclu^d</i>	-3.1870 (0.0208)	-3.1340 (0.0984)	-11.5710 (0.0000)	-12.4950 (0.0000)	I(0)
<i>lnclu^f</i>	0.8010 (0.9917)	-0.1270 (0.9927)	0.8770 (0.9928)	-0.1560 (0.9923)	I(1)
Δ <i>lnclu^f</i>	-4.9620 (0.0000)	-5.8500 (0.0000)	-13.7210 (0.0000)	-14.4180 (0.0000)	I(0)
<i>lnedu</i>	-0.6890 (0.8495)	-2.3560 (0.4034)	-4.3830 (0.0003)	-10.0066 (0.0000)	I(1)
Δ <i>lnedu</i>	-6.1940 (0.0000)	-6.1790 (0.0000)	-32.9550 (0.0000)	-32.7980 (0.0000)	I(0)
<i>lncyt</i>	-1.6750 (0.4440)	-1.0980 (0.9293)	-2.8530 (0.0511)	-7.5940 (0.0000)	I(1)
Δ <i>lncyt</i>	-4.4990 (0.0002)	-4.6160 (0.0010)	-20.2370 (0.0000)	-20.3250 (0.0000)	I(0)
<i>lnifedu</i>	0.4230 (0.9823)	-0.8250 (0.9636)	-8.4530 (0.0000)	-9.4740 (0.0000)	I(1)
Δ <i>lnifedu</i>	-6.9070 (0.0000)	-7.430 (0.0000)	-32.1490 (0.0000)	-32847 (0.0000)	I(0)

Fuente: Elaboración propia

1/ Prueba Dickey Fuller Aumentada; 2/ Prueba Phillip Perron. la H0: La variable tiene raíz unitaria

Nota: Se reportan los valores del estadístico t y el valor p entre paréntesis.

Capítulo 5.
Pruebas de raíz unitaria, datos panel

Variable	Im-Pesaran-Shin ¹		ADF ²		PP ²		I(d)
	Sin tendencia	Con tendencia	Sin tendencia	Con tendencia	Sin tendencia	Con tendencia	
<i>lnM</i>	-3.4178 (0.0003)	-1.6957 (0.0450)	31.7523 (0.2849)	13.4894 (0.9904)	246.3343 (0.0000)	119.7577 (0.0000)	I(1)
ΔlnM	-10.4270 (0.0000)	-9.7887 (0.0000)	147.7627 (0.0000)	133.4707 (0.0000)	260.1478 (0.0000)	265.4200 (0.0000)	I(0)
<i>lnX</i>	-1.9122 (0.0279)	-0.7875 (0.2155)	35.3479 (0.1600)	22.1489 (0.7744)	253.6420 (0.0000)	153.4286 (0.0000)	I(1)
ΔlnX	-11.9797 (0.0000)	-10.8705 (0.0000)	73.5283 (0.0000)	43.8189 (0.0290)	211.4897 (0.0000)	220.3581 (0.0000)	I(0)
<i>lnVA^D</i>	0.5840 (0.7204)	1.2770 (0.8992)	19.0119 (0.8978)	43.6511 (0.0301)	15.8160 (0.9685)	37.6304 (0.1056)	I(1)
$\Delta lnVA^D$	-12.3232 (0.0000)	-10.7105 (0.0000)	141.0782 (0.0000)	108.3156 (0.0000)	264.8365 (0.0000)	213.0411 (0.0000)	I(0)
<i>lnVA^F</i>	-1.4367 (0.0754)	1.6466 (0.9502)	44.9026 (0.0226)	29.5934 (0.3829)	38.4723 (0.0898)	29.2278 (0.4010)	I(1)
$\Delta lnVA^F$	-14.0576 (0.0000)	-14.9778 (0.0000)	93.3458 (0.0000)	73.5757 (0.0000)	328.2993 (0.0000)	292.0040 (0.0000)	I(0)
<i>lnTCR</i>	-0.9550 (0.1698)	0.2506 (0.5989)	37.2864 (0.1127)	20.3198 (0.8525)	62.5145 (0.0002)	47.9335 (0.0109)	I(1)
$\Delta lnTCR$	-20.3536 (0.0000)	-19.1977 (0.0000)	117.5074 (0.0000)	81.4265 (0.0000)	362.5434 (0.0000)	298.7832 (0.0000)	I(0)
<i>lnPTF^D</i>	1.0363 (0.8500)	2.6406 (0.9959)	28.1306 (0.4575)	19.7735 (0.8726)	25.8504 (0.5813)	12.4985 (0.9949)	I(1)
$\Delta lnPTF^D$	-9.5995 (0.0000)	-9.2385 (0.0000)	78.9524 (0.0000)	75.9874 (0.0000)	275.8456 (0.0000)	266.3354 (0.0000)	I(0)
<i>lnPTF^F</i>	-2.6959 (0.0035)	-0.9110 (0.1812)	36.9872 (0.0000)	24.8535 (0.6358)	47.1754 (0.0131)	32.8563 (0.2411)	I(1)
$\Delta lnPTF^F$	-13.7460 (0.0000)	-12.7496 (0.0000)	101.6302 (0.0000)	76.9503 (0.0000)	389.7573 (0.0000)	338.6092 (0.0000)	I(0)
<i>lnCLU^D</i>	-0.4558 (0.3243)	-3.3983 (0.0003)	20.4328 (0.8482)	23.3743 (0.7141)	31.3164 (0.3032)	37.9715 (0.0989)	I(1)
$\Delta lnCLU^D$	-15.0013 (0.0000)	-13.0646 (0.0000)	119.3058 (0.0000)	78.3757 (0.0000)	308.2067 (0.0000)	242.4484 (0.0000)	I(0)
<i>lnCLU^F</i>	-2.3269 (0.0100)	-2.9540 (0.0016)	29.8125 (0.3722)	28.5481 (0.4357)	47.8032 (0.0113)	55.7499 (0.0014)	I(1)
$\Delta lnCLU^F$	-18.1355 (0.0000)	-15.1655 (0.0000)	118.0026 (0.0000)	79.4302 (0.0000)	525.6568 (0.0000)	439.8433 (0.0000)	I(0)
<i>lnEDU</i>	0.9638 (0.8324)	-2.5637 (0.0052)	31.6165 (0.2904)	67.7193 (0.0001)	35.2268 (0.1634)	45.4934 (0.0197)	I(1)
$\Delta lnEDU$	-13.7812 (0.0000)	-11.6792 (0.0000)	130.9227 (0.0000)	83.59 (0.0000)	308.0901 (0.0000)	250.7871 (0.0000)	I(0)
<i>lnI+D</i>	-5.1751 (0.0000)	-0.3001 (0.3821)	115.3715 (0.0000)	133.5071 (0.0000)	112.9014 (0.0000)	21.6545 (0.7970)	I(1)
$\Delta lnI+D$	-6.0063 (0.0000)	-7.7366 (0.0000)	68.6991 (0.0000)	64.1899 (0.0001)	65.4156 (0.0001)	74.5193 (0.0000)	I(0)
<i>lnPL^D</i>	1.4499 (0.9265)	0.1817 (0.5721)	24.5446 (0.6525)	19.9729 (0.8654)	33.3975 (0.2214)	30.4772 (0.3408)	I(1)
$\Delta lnPL^D$	-11.2135 (0.0000)	-14.1477 (0.0000)	90.2241 (0.0000)	77.9597 (0.0000)	418.9190 (0.0000)	387.0299 (0.0000)	I(0)
<i>lnPL^F</i>	-1.2114 (0.0000)	0.8740 (0.8089)	28.2806 (0.4497)	14.8577 (0.9799)	290958 (0.4077)	18.7935 (0.9044)	I(1)
$\Delta lnPL^F$	-14.5908 (0.0000)	-15.0265 (0.0000)	85.7106 (0.0000)	69.1008 (0.0000)	361.8370 (0.0000)	336.4374 (0.0000)	I(0)
<i>lnFBK</i>	-1.9518 (0.0255)	-2.6727 (0.0038)	32.3449 (0.2607)	39.7202 (0.0700)	49.3649 (0.0076)	81.6935 (0.0000)	I(1)
$\Delta lnFBK$	-14.4617 (0.0000)	-14.0660 (0.0000)	134.9376 (0.0000)	93.9123 (0.0000)	530.7676 (0.0000)	448.6476 (0.0000)	I(0)

Fuente: Elaboración propia. 1

NotaS: ¹ Ho: todos los paneles contienen una raíz unitaria y Ha: algunos paneles son estacionarios. El cuadro reporta el valor del estadístico W_{-t} -bar. ² Ho: todos los paneles contienen una raíz unitaria y Ha: al menos un panel es estacionarios. se reporta el valor p entre paréntesis. ln: series logarítmicas; Δ : representa el valor de diferencia de la variable.

Anexo 5.C. Pruebas Modelos regresión estándar cuadro 1.

Prueba de Heterocedasticidad Modelos cuadro 1

	Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D	Modelo E	Modelo F
Chi2(1)	<i>1.64</i>	<i>0.9</i>	<i>1.14</i>	<i>2.92</i>	<i>0.21</i>	<i>0.24</i>
Prob>Chi2	<i>0.2006</i>	<i>0.3425</i>	<i>0.2851</i>	<i>0.0873</i>	<i>0.649</i>	<i>0.6231</i>

Prueba de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg, Ho: Varianza Constante.

Prueba de Normalidad Modelos cuadro 1

Prueba conjunta	Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D	Modelo E	Modelo F
Chi2(1)	<i>0.02</i>	<i>0.41</i>	<i>0.17</i>	<i>4.34</i>	<i>0.28</i>	<i>5.21</i>
Prob>Chi2	<i>0.9892</i>	<i>0.8132</i>	<i>0.9100</i>	<i>0.1142</i>	<i>0.8676</i>	<i>0.0739</i>

Prueba de Curtosis y asimetría, H0: los errores se distribuyen como normal.

Prueba de autocorrelación Modelos Cuadro 1

Rezago	Modelo A		Modelo B		Modelo C		Modelo D		Modelo E		Modelo F	
	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2
1	<i>37.875</i>	<i>0.000</i>	<i>38.748</i>	<i>0.000</i>	<i>35.174</i>	<i>0.000</i>	<i>40.042</i>	<i>0.000</i>	<i>25.157</i>	<i>0.000</i>	<i>15.926</i>	<i>0.000</i>
2	<i>37.964</i>	<i>0.000</i>	<i>39.461</i>	<i>0.000</i>	<i>35.373</i>	<i>0.000</i>	<i>41.098</i>	<i>0.000</i>	<i>28.962</i>	<i>0.000</i>	<i>16.879</i>	<i>0.000</i>
3	<i>38.018</i>	<i>0.000</i>	<i>39.588</i>	<i>0.000</i>	<i>35.657</i>	<i>0.000</i>	<i>41.575</i>	<i>0.000</i>	<i>30.888</i>	<i>0.000</i>	<i>20.155</i>	<i>0.000</i>
4	<i>38.282</i>	<i>0.000</i>	<i>39.696</i>	<i>0.000</i>	<i>37.401</i>	<i>0.000</i>	<i>41.673</i>	<i>0.000</i>	<i>31.624</i>	<i>0.000</i>	<i>20.394</i>	<i>0.000</i>
5	<i>38.35</i>	<i>0.000</i>	<i>39.911</i>	<i>0.000</i>	<i>37.605</i>	<i>0.000</i>	<i>41.915</i>	<i>0.000</i>	<i>31.683</i>	<i>0.000</i>	<i>27.201</i>	<i>0.000</i>

Breuch-Godfrey LM; H0: No correlación serial

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.D: Pruebas Modelos ARDL

Prueba de cointegración Modelos Cuadro 2

	Modelo G		Modelo H		Modelo I		Modelo J		Modelo K		Modelo L	
	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)	I(0)	I(1)
<i>F</i>	0.0000	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0010	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
<i>t</i>	0.0020	0.0380	0.0350	0.2430	0.0000	0.0010	0.0000	0.0010	0.0010	0.0250	0.0000	0.0000

Pesaran, Shin y Smith, H0: No relación de nivel. Se reportan los valores p.

Prueba de autocorrelación Modelos Cuadro 2

	Modelo G		Modelo H		Modelo I		Modelo J		Modelo K		Modelo L	
Rezagos	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2	Chi2	Prob>Chi2
1	4.2310	0.0397	1.7790	0.1823	1.7380	0.1874	3.2860	0.0699	2.6820	0.1015	0.2760	0.5993
2	6.7650	0.0340	1.7800	0.4107	2.3550	0.3080	3.9270	0.1404	4.2700	0.1182	2.2250	0.3288
3	8.2000	0.0421	5.9920	0.1120	2.4080	0.4921	4.4640	0.2155	4.2890	0.2319	3.5610	0.3129
4	9.0730	0.0593	6.1390	0.1890	4.3070	0.3660	4.5040	0.3420	4.7320	0.3159	6.9290	0.1397
5	9.7950	0.0812	9.6420	0.0860	4.7510	0.4437	5.1930	0.3928	4.9940	0.4166	11.2280	0.0470

Breuch-Godfrey LM; H0: No correlación serial.

Prueba de Normalidad Modelos Cuadro 2

Prueba conjunta	Modelo G	Modelo H	Modelo I	Modelo J	Modelo K	Modelo L
Chi2(2)	7.12	2.52	13.77	6.74	0.28	0.94
Prob>Chi2	0.02850	0.28350	0.00100	0.03430	0.86760	0.62400

Prueba de Curtosis y asimetría, H0: los errores se distribuyen como normal

Prueba de Heterocedasticidad Modelos Cuadro 2

	Modelo G	Modelo H	Modelo I	Modelo J	Modelo K	Modelo L
Chi2(1)	0.02	0.5	0.19	0.16	0.07	1.56
Prob>Chi2	0.8826	0.4795	0.0659	0.6281	0.7878	0.2114

Prueba de Breusch-Pagan/Cook-Weisberg, H0: Varianza Constante.

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 5.E: Pruebas para los modelos Panel.

Cuadro A2.1. Prueba de Hausman

Estadístico	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$
Chi2 (4)	23.58	35.74	15.89	26.48	25.88	37.23
Prob>chi2	[0.0001]	[0.0000]	[0.0032]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

H0: Diferencias no sistemáticas en los coeficientes.

Cuadro A2.2. Prueba de heterocedasticidad

Estadístico	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$
Chi2 (4)	3146.61	596.34	1529.12	498.77	3210.90	869.69
Prob>chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

Ho: Varianza constante para todo i.

Cuadro A2.3. Prueba de autocorrelación

Estadístico	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$
Chi2 (4)	407.53	258.48	383.08	481.77	418.39	173.79
Prob>chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

H0: No hay correlación.

Cuadro A2.4. Prueba de correlación contemporánea

Estadístico	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3	
	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$	$\hat{\varepsilon}$	$\hat{\pi}$
Chi2 (4)	22.32	15.28	20.06	20.38	22.29	14.73
Prob>chi2	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]	[0.0000]

H0: Hay independencia transversal.

Fuente: elaboración propia.

Anexo 5.F: Estimaciones complementarias modelos panel dinámicos

Modelos complementarios cuadro 6, capítulo 5

Cuadro 6.A

México: Estimaciones dinámicas de las funciones de importaciones y exportaciones de la industria manufacturera, 2005-2019

<i>Var</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>
	<i>lnm</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>
<i>Cons</i>	-	-	-	-2.6760 [0.5270]	-9.8410 [0.3170]	4.8919 [0.1440]
<i>lnva^d</i>	0.8682 [0.0000]*	-	-	-	-	-
<i>lnva^f</i>	-	0.4504 [0.0060]*	0.3714 [0.0560]**	0.7779 [0.0370]*	0.5017 [0.0310]*	0.4869 [0.0760]**
<i>lne</i>	-0.1814 [0.0000]*	0.0779 [0.0780]**	0.0573 [0.1440]	0.2508 [0.0940]**	-0.0398 [0.7610]	0.4395 [0.0220]*
<i>lnedua</i>	-	-	0.1091 [0.3120]	-	-	-
<i>lngide</i>	-	-	-	0.2649 [0.0110]*	-	-
<i>lnk</i>	-	-	-	-	0.0176 [0.7180]	-
<i>lnpl^d</i>	-	-	-	-	0.3704 [0.2540]	-
<i>lnpl^f</i>	-	-	-	-	0.3068 [0.3730]	-
<i>lnptf^d</i>	-	-	-	-	-	-
<i>lnptf^f</i>	-	-	-	-	-	-
<i>lnclu^d</i>	-	-	-	-	-	-0.4434 [0.0090]*
<i>lnclu^f</i>	-	-	-	-	-	-0.9804 [0.0270]*
$\hat{\pi}$	0.9	-	-	-	-	-
$\hat{\varepsilon}$	-	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5
y_t				1.03		
y_B	-	0.9	0.7	1.6	1.0	1.0

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, INEGI, BANXICO y USBLS.

Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los valores-p entre paréntesis. Estimación por el método de momentos generalizados mediante el estimador Arellano-Bond (GMM, por sus siglas en inglés).

Cuadro 6.B
México: Estimaciones dinámicas de las funciones de importaciones y exportaciones de la industria manufacturera, 2005-2019

<i>Var</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>
	<i>lnm</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>
<i>Cons</i>	-2.4031 [0.1470]*	-13.2719 [0.0000]*	-1.6329 [0.1070]	-2.6601 [0.0740]**	-1.9043 [0.1440]	-5.5522 [0.0160]*	-4.2054 [0.0590]**	2.8290 [0.0050]*
<i>lnva^d</i>	0.8140 [0.0000]*	-	-	-	-	-	-	-
<i>lnva^f</i>	-	0.5528 [0.0060]*	0.3811 [0.0000]*	0.4123 [0.0000]*	0.3627 [0.0000]*	0.1331 [0.0500]*	0.2773 [0.0070]*	0.3524 [0.0000]*
<i>lne</i>	-0.1745 [0.0000]*	0.2406 [0.0450]*	0.0416 [0.7030]	0.1213 [0.2870]	0.0527 [0.6160]	0.0044 [0.9390]	0.0626 [0.4750]	0.2888 [0.0000]*
<i>lnedua</i>	-	-	-0.0431 [0.7850]	-	-	-	-	-
<i>lngide</i>	-	-	-	0.0418 [0.6300]	-	-	-	-
<i>lnk</i>	-	-	-	-	0.0051 [0.8920]	-	-	-
<i>lnpl^d</i>	-	-	-	-	-	0.3786 [0.0320]*	-	-
<i>lnpl^f</i>	-	-	-	-	-	0.1869 [0.0100]*	-	-
<i>lnptf^d</i>	-	-	-	-	-	-	0.2375 [0.1910]	-
<i>lnptf^f</i>	-	-	-	-	-	-	0.1925 [0.7260]	-
<i>lnclu^d</i>	-	-	-	-	-	-	-	-0.3087 [0.0000]*
<i>lnclu^f</i>	-	-	-	-	-	-	-	-0.4716 [0.0000]*
$\hat{\pi}$	0.8	-	-	-	-	-	-	-
$\hat{\varepsilon}$	-	0.6	0.4	0.4	0.4	0.1	0.3	0.4
y_t	-	-	-	-	1.03	-	-	-
y_B	-	1.2	0.8	0.8	0.8	0.3	0.6	0.8

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, INEGI, BANXICO y USBLS.

Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los valores-p entre paréntesis. Los modelos calculan por el método de momentos generalizados (GMM) xtabond2.

Cuadro 6.C
México: Estimaciones dinámicas de las funciones de importaciones y exportaciones de la industria manufacturera, 1990-2019

Var	A	B	C	D	E	F
	lnm	lnx	lnx	lnx	lnx	lnx
Const	-0.2594 [0.8630]	2.5455 [0.1720]	1.9061 [0.2970]	0.1537 [0.9460]	7.2029 [0.0450]	5.7625 [0.0040]*
lnva ^d	1.3240 [0.0000]*	-	-	-	-	-
lnva ^f	-	3.4703 [0.0620]**	4.4643 [0.0640]**	3.1122 [0.0220]*	1.8324 [0.0750]**	1.3079 [0.0630]**
lne	0.3426 [0.3020]	1.8392 [0.1080]	1.5945 [0.0320]*	2.4083 [0.0430]*	-0.4679 [0.2370]	0.5523 [0.0150]*
lnedua	-	-	0.6896 [0.7070]	-	-	-
lngide	-	-	-	-	-	-
lnk	-	-	-	0.6391 [0.2560]	-	-
lnptf ^d	-	-	-	-	-1.7907 [0.2350]	-
lnptf ^f	-	-	-	-	-6.3230 [0.0360]*	-
lnclu ^d	-	-	-	-	-	-1.8686 [0.0020]*
lnclu ^f	-	-	-	-	-	-0.1864 [0.7960]
α	-0.4830 [0.0000]*	-0.1532 [0.0000]*	-0.1924 [0.0000]*	-0.1638 [0.0000]*	-0.2900 [0.0000]*	-0.2897 [0.0000]*
$\hat{\pi}$	1.3	-	-	-	-	-
$\hat{\varepsilon}$	-	3.5	4.5	3.1	1.3	1.3
γ_t	-	-	-	1.65	-	-
γ_B	-	6.3	8.1	5.6	3.3	2.4

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, INEGI, BANXICO y USBLs.

Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Los modelos utilizan el estimador de media grupal (MG).

Cuadro 6.D

México: Estimaciones dinámicas de las funciones de importaciones y exportaciones de la industria manufacturera, 1990-2019

<i>Var</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>F</i>	<i>G</i>	<i>H</i>	<i>I</i>	<i>J</i>
	<i>lnm</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>	<i>lnx</i>
<i>Const</i>	0.9165 [0.0790]**	1.6508 [0.0080]*	-0.8829 [0.1290]	0.3990 [0.4540]	-0.2165 [0.7440]	-1.0628 [0.1270]	-1.0369 [0.1210]	-0.0345 [0.9420]	1.2250 [0.0700]**	-0.5582 [0.4080]
<i>lnva^d</i>	0.8899 [0.0010]*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>lnva^f</i>	-	0.5740 [0.0000]*	0.8800 [0.0010]*	0.6942 [0.0590]**	0.6380 [0.0000]*	1.1070 [0.0020]*	1.1271 [0.0020]*	1.1146 [0.0030]*	1.1895 [0.0000]*	0.8694 [0.0050]*
<i>lne</i>	0.1734 [0.1550]	0.6612 [0.0000]*	0.9992 [0.0000]*	0.3107 [0.3700]	0.7176 [0.0000]	0.5677 [0.0660]**	0.6296 [0.0240]*	0.8950 [0.0060]*	1.1034 [0.0000]	0.8552 [0.0050]*
<i>lnedua</i>	-	-	0.8565 [0.0240]*	-	-	-	-	-	-	0.3408 [0.4600]
<i>lngide</i>	-	-	-	0.1382 [0.0920]**	-	-	-	-	-	0.1143 [0.0830]**
<i>lnk</i>	-	-	-	-	0.4448 [0.0000]*	0.0797 [0.5680]	-	-	-	-
<i>lnpl^d</i>	-	-	-	-	-	1.2295 [0.005]*	1.2315 [0.0040]*	-	-	-
<i>lnpl^f</i>	-	-	-	-	-	-0.5119 [0.1760]	-0.4794 [0.1890]	-	-	-
<i>lnptf^d</i>	-	-	-	-	-	-	-	0.6322 [0.1800]	-	-
<i>lnptf^f</i>	-	-	-	-	-	-	-	-0.7123 [0.3930]	-	-
<i>lnclu^d</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.0420 [0.0000]*	-
<i>lnclu^f</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.2922 [0.0000]*	-
α	-0.1705 [0.0000]*	-0.2614 [0.0000]*	-0.1149 [0.0000]*	-0.0945 [0.0000]*	-0.3225 [0.0000]*	-0.1110 [0.0000]*	-0.1072 [0.0000]*	-0.0869 [0.0000]*	-0.1525 [0.0000]*	-0.1156 [0.0000]*
$\hat{\pi}$	0.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$\hat{\varepsilon}$	-	0.6	0.9	0.8	0.6	1.1	1.1	1.1	1.2	0.8
y_t	1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-
y_B	-	1.6	2.4	1.9	1.7	3.0	3.0	3.0	3.2	2.3

Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE, INEGI, BANXICO y USBLS.

Nota: *Significativo al 5%, **Significativo al 10%. Se reportan los valores-p entre paréntesis. Los modelos utilizan el estimador dinámico de efectos fijos (DFE).

Prueba de cointegración de Pedroni para los modelos dinámicos panel del capítulo 5, cuadro 6.

Tabla A.2 Prueba de cointegración de Pedroni

Test	A _{PMG}		B _{PMG}		C _{PMG}		D _{PMG}		E _{PMG}		F _{PMG}		G _{PMG}		H _{PMG}		I _{PMG}		J _{PMG}	
	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group	Panel	Group
v	1.2	-	3.2	-	2.8	-	2.1	-	2.4	-	2.0	-	2.8	-	2.9	-	2.0	-	-0.4	-
rho	0.1	1.4	-0.3	1.2	1.3	2.6	2.8	3.8	0.9	2.3	2.7	4.0	1.7	3.0	1.4	3.1	2.0	3.6	3.1	4.8
t	-4.0	-3.7	-4.2	-3.7	-2.8	-2.6	0.7	-0.4	-3.5	-3.1	-2.5	-2.6	-3.3	-3.5	-3.4	-2.5	-2.3	-1.6	-3.9	-3.3
adf	-3.6	-3.0	-2.7	-1.8	-1.7	-0.3	0.8	0.7	-3.1	-3.2	-3.4	-3.8	-3.8	-4.8	-3.9	-3.3	-2.6	-2.4	-1.0	-1.1

Fuente: Elaboración Propia


Pruebas de cointegración para los modelos dinámicos de Media Grupal Conjunta; H0: No Cointegración



El supermultiplicador,
innovación y crecimiento: el
caso de México: 1990-2017

En la Ciudad de México, se presentaron a las 17:00 horas del día 29 del mes de noviembre del año 2022 en la Unidad Iztapalapa de la Universidad Autónoma Metropolitana, los suscritos miembros del jurado:

DR. IGNACIO DE LOYOLA PERROTINI HERNANDEZ
DR. JOSE LUIS ESTRADA LOPEZ
DRA. GEORGINA ALENKA GUZMAN CHAVEZ
DR. HERI OSCAR LANDA DIAZ



DAVID ALBERTO MALDONADO TAFOYA
ALUMNO

Bajo la Presidencia del primero y con carácter de Secretario el último, se reunieron a la presentación de la Disertación Pública cuya denominación aparece al margen, para la obtención del grado de:

DOCTOR EN ESTUDIOS SOCIALES (ECONOMIA SOCIAL)
DE: DAVID ALBERTO MALDONADO TAFOYA

y de acuerdo con el artículo 78 fracción IV del Reglamento de Estudios Superiores de la Universidad Autónoma Metropolitana, los miembros del jurado resolvieron:

Aprobar

REVISÓ



MTRA. ROSALVA SERRANO DE LA PAZ
DIRECTORA DE SISTEMAS ESCOLARES

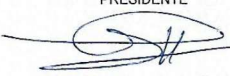
Acto continuo, el presidente del jurado comunicó al interesado el resultado de la evaluación y, en caso aprobatorio, le fue tomada la protesta.

DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CSH




MTRÓ. JOSÉ REGULO MORALES CALDERÓN

PRESIDENTE



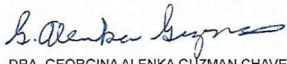
DR. IGNACIO DE LOYOLA PERROTINI HERNANDEZ

VOCAL



DR. JOSE LUIS ESTRADA LOPEZ

VOCAL



DRA. GEORGINA ALENKA GUZMAN CHAVEZ

SECRETARIO



DR. HERI OSCAR LANDA DIAZ