

Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento

Año 11, Número 25, Artículo 24: 1-23. Enero - Diciembre 2023
e-ISSN: 2007-8064

<http://revistas.unam.mx/index.php/entreciencias>



Desentrañando la trampa del ingreso medio en México. Un enfoque de complementariedad institucional visto desde la industria automotriz

Unraveling the middle-income trap in Mexico. An institutional complementarity approach as seen from the automotive industry

DOI: 10.22201/enesl.20078064e.2023.25.86607
e25.86607

Alex Covarrubias Valdenebro^{a*}
<https://orcid.org/0000-0001-6867-4632>
Sandra Acosta García^{b**}
<https://orcid.org/0000-0002-2915-8616>

Fecha de recepción: 15 de septiembre de 2023.
Fecha de aceptación: 30 de octubre de 2023.
Fecha de publicación: 8 de diciembre de 2023.

^{a*}Autora de correspondencia
s.acosta@creson.edu.mx

*El Colegio de Sonora
**Centro Regional de Formación Profesional Docente de Sonora

Se autoriza la reproducción total o parcial de los textos aquí publicados siempre y cuando se cite la fuente completa y la dirección electrónica de la publicación.
CC-BY-NC-ND



RESUMEN

Objetivo: contribuir al estudio de la Trampa del Ingreso Medio (TIM) instrumentando el concepto de complementariedad institucional. Esto es, el principio de que el funcionamiento de una institución afecta el desempeño de otras instituciones, en tanto que los grados de complementariedad afectan la competitividad.

Diseño metodológico: se trabajó desde una industria estratégica de alta tecnología como es la automotriz en México (IAM). Se utilizó una metodología cualitativa con técnicas variadas de recopilación de información, generación y análisis de datos, incluyendo entrevistas semiestructuradas y observación participante e información documental del sector, así como análisis de discurso, apoyado con el software analítico NVivo.

Resultados: se identificaron cinco limitantes de complementariedad institucional que contribuyen a extender la TIM: silos y trabajo cortoplacista, ausencia de eslabones para llevar la tecnología de la academia a la industria, limitada promoción y desarrollo multidisciplinar y transdisciplinar, límites en la coordinación nacional de ciencia y tecnología y una estructura industrial carente de cultura en relación con la I&D.

Limitaciones de la investigación: la exploración empírica se limitó a una industria. Hace falta extender la exploración hacia otros sectores estratégicos exportadores como el eléctrico-electrónico, el aeroespacial, el farmacéutico, para probar las capacidades de generalización y replicación del modelo y proposición presentada.

Hallazgos: la precaria complementariedad institucional entre las agendas de innovación gubernamentales, privadas y académicas, así como al interior de ellas, limita los resultados alcanzados en materia de innovación y escalamientos en la IAM y su rol como locomotora de otras industrias, pese a contar con una de las plataformas productivas con mayor capacidad y con una gama de iniciativas para innovar y aprender de ella, extendiendo, por lo tanto, la prevalencia de la TIM en México. La complementariedad institucional es un concepto alternativo útil para desentrañar la TIM.

Palabras clave: trampa del ingreso medio, complementariedad institucional, industria automotriz.

ABSTRACT

Purpose: Contribute to the study of the middle-income trap (MIT) by implementing the concept of institutional complementarity. That is, the principle that the operation of an institution affects the performance of other institutions, while degrees of complementarity affect competitiveness.

Methodological design: This work is a study of a strategic high-tech industry such as the automotive industry in Mexico. A qualitative methodology was used including semi-structured interviews, participative observation, and documentary and discourse analysis using NVivo software.

Results: Five limitations of institutional complementarity were identified that contribute to extending the MIT: silos and short-term work, lack of links to bring technology from academia to industry, limited multidisciplinary and transdisciplinary promotion and development, limits in national science coordination and technology and an industrial structure lacking a culture of R&D.

Research limitations: The empirical exploration was limited to one industry. It is necessary to extend the exploration to cover other strategic export sectors such as electrical-electronic, aerospace, or pharmaceutical industries, to test the generalization and replication capabilities of the model and proposition presented.

Findings: The precarious institutional complementarity between government, private and academic innovation agendas, as well as within them, limits the results achieved in terms of innovation and escalations in the automotive industry in Mexico and its role as a locomotive for other industries, despite being one of the productive platforms with the greatest capacity and with a range of initiatives to innovate and learn from, therefore extending the prevalence of the middle-income trap in Mexico. Institutional complementarity is a useful alternative concept to unravel the middle-income trap.

Keywords: middle-income trap, institutional complementarity, automotive industry

INTRODUCCIÓN

Solow ([1956] 1969), declaró que las naciones en desarrollo tenderían a converger con las desarrolladas en la medida en que sus tecnologías se difundieran gracias al comercio internacional, la inversión extranjera, los procesos de aprendizaje y el intercambio educativo. Sin embargo, varios países se han quedado en medio de ese tránsito. Tal es el caso de México que ha sido citado como un ejemplo de naciones presas bajo lo que Gill y Kharas (2007) identificaron como la trampa del ingreso medio (TIM); esto es, la situación de un país de estatus de ingreso medio que no ha podido progresar hacia el estadio de ingreso alto¹; México se cita como caso de la TIM, debido a que su ingreso per cápita exhibe hoy la misma brecha que tenía hace 7 décadas respecto a países desarrollados, a pesar de que en el mismo periodo ha implementado las políticas que la literatura ha propuesto como necesarias para superar la TIM, como la apertura externa, la firma de tratados comerciales y la atracción de inversión extranjera en industrias intensivas en conocimiento como la automotriz, que se ha convertido en la última década en uno de los polos más dinámicos del sector en el mundo (Covarrubias, 2019a).

Autores como Arias y Wen (2015b) y Wade (2003) dan cuenta de que en las últimas seis décadas solo los Tigres Asiáticos (Corea, Taiwán, Hong Kong y Singapur), España e Irlanda han podido superar dicha trampa. Empero, en el estudio de Fay (2012) publicado por el Banco Mundial, tomó como referencia los 101 países que en 1960 se ubicaban en la categoría de ingreso medio, e identificó que, para 2008, 13 de ellos habían progresado al estatus de países de ingreso alto. En adición a los seis mencionados se encuentran Guinea Ecuatorial, Grecia, Israel, Japón, Mauritania, Portugal y Puerto Rico.

Bajo una perspectiva conceptual, se asume que los países en la TIM no tienen las instituciones, el capital humano y las capacidades tecnológicas para ello. Se entiende como un fracaso de política económica para adoptar las medidas estructurales e institucionales necesarias para crecer y avanzar, abandonar el estadio *en desarrollo*, y progresar a la modernidad que se supone asociada al desarrollo de un país de alto ingreso.

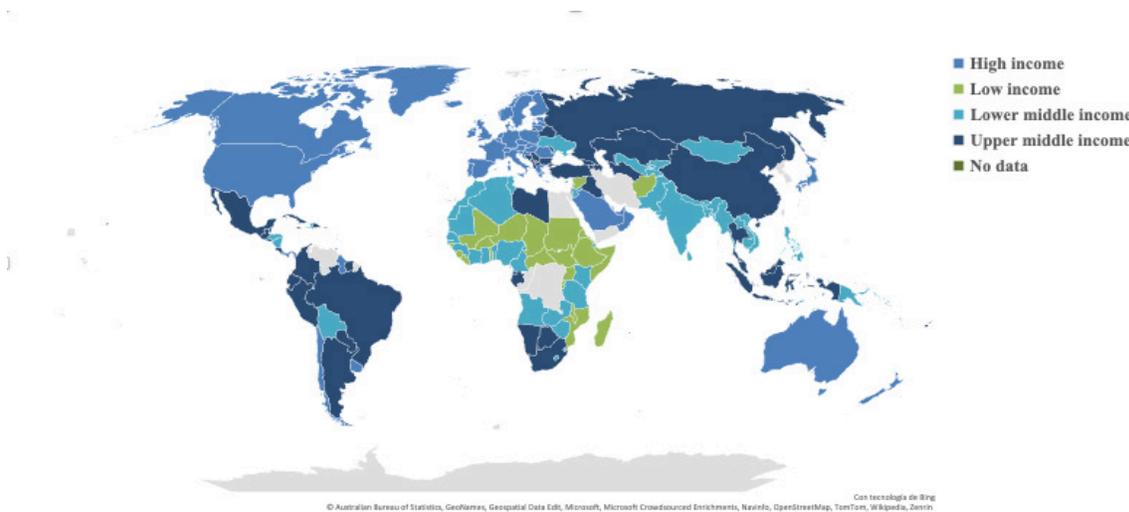
Esta situación ha provocado un debate internacional en las ciencias económicas y sociales en torno a identificar los factores que explican la TIM y que pueden ayudar a superarla (Allen, 2009; Arias y Wen, 2015; Barro, 2015; Campodónico, 2017; Acemoglu y Robinson, 2012; Covarrubias, 2019; Foxley, 2012; Im y Rosenblatt, 2015).

Aunque la discusión es inconclusa y los desacuerdos extendidos, para Covarrubias (2019a, pp. 216-217), “los factores identificados hasta ahora pueden agruparse en cinco categorías:

- a) Factores relacionados con el crecimiento económico: baja productividad, competitividad, nivel de exportaciones y escalamientos locales; cierre de mercados al exterior y escasa capacidad de atracción de inversiones en sectores intensivos en capital y ciencia; monopolios; deficiencia en la asignación de recursos y en infraestructura física.
- b) Factores laborales y sociales: elevada desigualdad y exclusión; elevada criminalidad e inseguridad; informalidad de los mercados de trabajo.
- c) Factores de innovación y educación: déficits de educación profesional y técnica, conocimiento e innovación; déficits en desarrollo y difusión tecnológica.
- d) Factores institucionales: baja calidad de las instituciones, la gobernanza y el sistema político; déficits para proteger la propiedad, la transparencia y la rendición de cuentas y
- e) Factores de política industrial o su ausencia, así como de agencias especializadas efectivas que dirijan los procesos.”

¹ Significa que el país no puede competir con economías de mano de obra barata estacionados en el sector primario o en industrias básicas, como tampoco lo puede hacer con avanzadas (Covarrubias, 2019 a).

Figura 1. El mundo por ingreso, 2022



Fuente: elaborado con datos de Banco Mundial (2022).

La definición de los países encuadrados en la TIM parte de métodos empíricos para agrupar el nivel de desarrollo de los países de acuerdo con su nivel de ingreso.²

La Figura 1 muestra la clasificación que hace el Banco Mundial del ingreso en el mundo. En dicha gráfica México se ubica en el nivel de ingreso medio alto.

Pero México, como ya mencionamos, es un caso paradigmático, ya que permanece en el ingreso medio, aunque destaca porque tiene firmados, según el sitio web de la Secretaría de Economía (SE), 12 tratados de libre comercio “...con 46 países (TLCS), 32 Acuerdos para la Promoción y Protección Recíproca de las Inversiones (APPRIS) con 33 países, [...] así como] 9 [...] Acuerdos de

Complementación Económica y Acuerdos de Alcance Parcial,” (SE, para. 1). En el mismo sitio web se informa que México participó “...activamente en organismos y foros multilaterales y regionales como la Organización Mundial del Comercio (OMC), el Mecanismo de Cooperación Económica Asia-Pacífico (APEC), la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) y la [Asociación Latinoamericana de Desarrollo] (ALADI)” (SE, para. 2).³

En igual sentido, en el UNCTAD *Handbook of Statistics 2022* de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2022), México forma parte del segundo grupo de naciones con mayor apertura externa. México suma un puntaje de 39, versus – a modo de comparación—un puntaje de 10 de Estados Unidos y de 25 de Canadá.⁴

La industria automotriz mexicana (IAM), es el mejor ejemplo de lo que ha conseguido el país con las políticas citadas. La IAM se ha convertido en la última década en uno de los polos más dinámicos del sector en el mundo.

² Una aproximación utiliza la comparación relativa del nivel de ingresos per cápita (IP) de una nación vis a vis Estados Unidos –u otro país desarrollado. Woo *et al.* (2012), definen en el nivel de ingreso medio el rango de países cuyo IP se ubica entre el 20 y el 55% del ingreso de Estados Unidos. En tanto, Ye y Robertson (2016) bajan el rango a 8-38%. El otro método ampliamente extendido utiliza el nivel de IP absoluto. Tal es el caso del reporte anual del Banco Mundial sobre niveles de IP –con base en el ingreso nacional bruto–, que distingue países de ingreso bajo, cuando su IP es igual o menor a 1,045 USD; ingreso medio bajo, cuando su IP se ubica entre 1,046 y 4,095 USD; ingreso medio alto, cuando su IP va de 4,096 a 12,695 USD; e ingreso alto, en los casos en que su IP es igual o superior a 12,696 USD. En esta clasificación los países de ingreso medio son comparables con las economías emergentes y en desarrollo definidas por el FMI donde ubican a México, China, Asian-5, Rusia, Arabia Saudita y Sudáfrica, dentro de otros. Cfr. Banco Mundial (2022), en <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html> En un reporte conexas, México aparece con un ingreso per cápita de 8,500 USD para 2020, ubicándose en el ingreso medio alto (cfr. Banco Mundial (2022)).

³ En <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/comercio-exterior-paises-con-tratados-y-acuerdos-firmados-con-mexico?state=published> [15 de agosto de 2023]

⁴ Cfr. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2022) <https://hbs.unctad.org/trade-indicators/>

Es un evento extraordinario considerando el rol de motor del desarrollo que se plantea tradicionalmente a la automotriz (Covarrubias y Ramírez, 2020; OICA, 2023 a, b; Palma, 2011; Stanford, 2010).

Por otra parte, la literatura especializada en la IAM exhibe casos de empresas locales que han progresado en la IAM con base en efectos de derrames y aprendizajes tecnológicos (Álvarez et. al, 2014; Bracamonte, 2017; Carrillo y de los Santos, 2022; Martínez y Carrillo, 2016; Casalet, 2012; Villavicencio, 2012). Es decir, en la IAM se producen esfuerzos de escalamientos e innovaciones que la literatura sobre la TIM considera condicionales para promover el crecimiento endógeno y el progreso que lleven a superar la TIM.

Lo anterior es apoyado por el hecho de que en los últimos años se han acelerado esfuerzos para fomentar la innovación y los escalamientos en la IAM. En la administración de Peña Nieto (2012/2018) el Conacyt creó el ECATI Automotriz —como consorcio de los Centros de investigación Conacyt para la IAM— y lanzó la Agenda de Innovación de la Región Centro-Norte que se dirige al sector automotriz. Se creó el Programa Estratégico para el sector (2012), y Proauto Integral 2014. Con la administración López Obrador, más recientemente, México coordina iniciativas con la administración Biden en su propósito de coadyuvar a relanzar o reactivar a Estados Unidos en el marco de la lucha contra el cambio climático y la transición energética e industrial hacia la sustentabilidad. En este sentido, México ha propuesto el Plan Sonora de Energías Sustentables a los programas Biden para electrificar los vehículos y desarrollar la industria de energías limpias. En él se propone contribuir a la transición con la producción de litio, energía solar, baterías, gas, y redes de proveedores para el transporte eléctrico.⁵

Por el lado de los corporativos, se han instalado 16 centros de investigación y desarrollo tecnológico en el país conectados a la IAM, a los que se suman 14 de los sectores académico, gubernamental y mixtos.

Del gran crecimiento de la IAM, y de su rol ancla del desarrollo, tanto como de la gama de iniciativas para promover sus escalamientos e innovaciones en México, sería razonable esperar un impacto sobre la economía —y eventualmente sobre la TIM— que no ha ocurrido.

⁵ El Plan Sonora fue presentado en la Conferencia de la Organización de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP27) en Egipto, en nov. 13, 2022. Un detalle al respecto se puede ver en Gobierno del Estado de Sonora (2022).

Por esto México y la IAM ofrecen un universo de estudio único para aportar al debate de la TIM conceptos de frontera que enriquezcan lo que otros autores han encontrado. Particularmente, mantenemos que un análisis más apropiado de los factores relacionados con las instituciones y la innovación debe revelarnos la presencia de elementos viciados —anómalos o perversos— en sus ejercicios, mismos que han limitado su evolución e impactos —ya sea como *spillovers*, o como *trickle-down effects*— hacia el resto de la economía.⁶ En este punto es importante recordar que un grupo de investigadores ha subrayado que los progresos de escalamientos e innovación en la IAM son limitados o mucho menores que los que supondría su auge productivo (Covarrubias, 2014, 2021; Rendón Rojas et al., 2013).

La pregunta de este estudio es ¿qué factores institucionales no considerados hasta ahora por la literatura pueden ayudar a explicar la TIM? El objetivo del estudio es responderla y contribuir al estudio de la TIM desde el concepto de complementariedad institucional. Esto es, el principio de que el funcionamiento de una institución afecta el funcionamiento y desempeño de otras instituciones por lo que los grados de complementariedad refieren un nivel de coordinación y eficiencia competitiva (Hall y Soskice, 2001; Hancke et al, 2008).

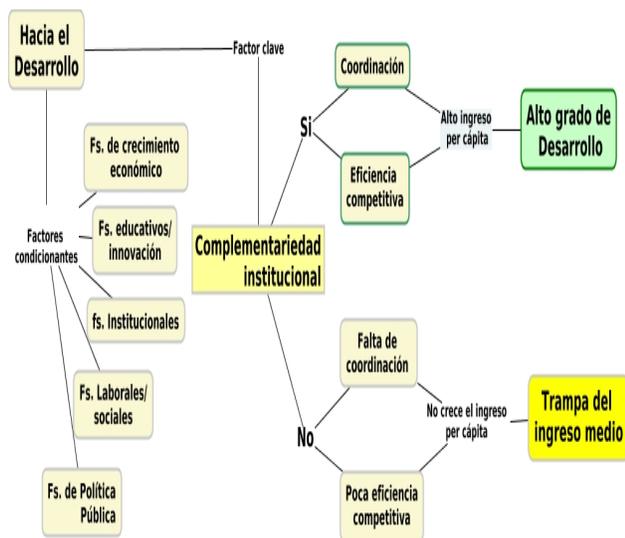
Con base en ello, proponemos la hipótesis de que en México existe un déficit de complementariedad institucional entre las agendas de innovación de gobierno, privadas y académicas, así como al interior de ellas, que limita mayormente los resultados alcanzados en materia de innovación y escalamientos en industrias como la automotriz. Luego, reduce su rol como locomotora de otras industrias y contribuye a la prevalencia de la TIM.

La Figura 2 representa nuestras proposiciones. Con ellas formulamos un modelo alternativo para explicar la TIM. Las cinco categorías de factores que los estudiosos han identificado como elementos críticos que conducen a la trampa, en nuestro análisis representan grandes factores del desarrollo. Ello indica que bajo su impacto

⁶ Aquí entendemos *spillovers* como los efectos de diseminación del conocimiento en los procesos de innovación y crecimiento económico en donde la dimensión espacial, la vecindad y los mecanismos comunicantes entre actores y sistemas son condicionales de las capacidades de absorción e innovación misma de regiones o clústers enteros de industrias (Cabrer y Serrano, 2007). Por cuanto al *trickle-down effect* lo utilizamos en un sentido limitado, para referir la presunción de que los beneficios del crecimiento económico y corporativo han de verse reflejados en el incremento de los ingresos de las mayorías.

un país de ingreso medio puede ponerse en camino del desarrollo. Lo conseguirá, si y sólo si despliega ejercicios de complementariedad institucional que se puedan traducir en eficiencia competitiva, coordinación e innovación sistémica. De otra suerte, la TIM seguirá reinando.

Figura 2. Un modelo alternativo para estudiar la TIM



Fuente: elaboración propia.

METODOLOGÍA

Para tratar con la pregunta de investigación y probar la hipótesis se efectuó un diseño de investigación con técnicas e instrumentos variados de recopilación de información, generación y análisis de datos, incluyendo software analítico NVivo para clasificar información, organizar datos y buscar tendencias. Documentalmente se reunió evidencia estadística sobre la apertura externa de México y su sitio como uno de los principales destinos de inversión extranjera directa (IED) en las dos últimas décadas, así como para ilustrar por qué la IAM ha sido el sector mayormente beneficiado con estos flujos. Esta elaboración persiguió el objetivo de demostrar que el país cumple sobradamente con propiedades señaladas como cruciales para superar la TIM. Enfatizamos: apertura externa, atracción de IED, desarrollo de una industria estratégica como la automotriz: fenómenos en los que México ha venido progresando a lo largo de este siglo (lo que explica por qué la investigación se concentra en

estos años).

En búsqueda de datos primarios, se diseñaron y condujeron entrevistas semiestructuradas con líderes académicos de una decena de centros de investigación e innovación cuyo trabajo los conecta con la industria automotriz, y/o con sus transiciones actuales hacia la electrificación y el manejo de energías limpias.⁷ Su procedencia geográfica es del Norte, Centro y Bajío del país, por lo que los agrupamientos mayores de la IAM pudieron ser contemplados en estas entrevistas.⁸ Por otra parte, algunos de estos líderes son o fueron coordinadores de redes temáticas Conacyt; particularmente de redes relacionadas con las mismas temáticas ya notadas de industria automotriz, transporte y vehículos eléctricos y los retos de la transición energética. Se entrevistó también a funcionarios y exfuncionarios de Conacyt y a líderes de organizaciones no gubernamentales, nacionales e internacionales, relacionados con el trabajo y los derechos de los trabajadores en la industria.⁹ Los temas y preguntas giraron en torno a los/sus ejercicios de innovación y escalamientos en la industria. Metodológicamente es un universo de observación apropiado pues tanto la industria automotriz como estos centros y sus líderes actúan en una actividad estratégica que provee una ventana única para analizar o incidir en factores que condicionan la TIM, como ya notamos.

Las entrevistas tuvieron lugar entre el segundo semestre de 2020 y el primer trimestre de 2023. Con la mayoría de los líderes se tuvo más de una entrevista. Aproximadamente la mitad de las entrevistas se efectuaron por medios electrónicos debido al distanciamiento que impuso el Covid-19. Algunas entrevistas fueron complementadas por observación participativa en reuniones de trabajo, talleres y/o seminarios específicos en los que el actor entrevistado era un integrante prominente de dichas reuniones. En esos casos, la observación consistió en tomar nota de los acuerdos e interacciones que surgían en las sesiones en cuestión, para enseguida evaluarlos desde la perspectiva de la complementariedad institucional que revelaban.

⁷ Por consideraciones éticas en el diseño de la investigación y en el uso de la información se aseguró a las y los entrevistados absoluta confidencialidad y privacidad. De ahí que en secrecía se guarda su nombre, así como el de sus centros o instituciones de afiliación.

⁸ Sobre los agrupamientos o clústeres de la IAM, véase abajo la sección relativa.

⁹ En el anexo 1 se describen las temáticas que abordan los líderes de los centros de investigación y ONGs entrevistados.

La evidencia reunida fue sometida a rondas de revisiones e intercambios entre ambos investigadores, efectuando una efectiva triangulación de evidencia en varios planos: cruce de rondas de entrevistas, cruces de información entre entrevistados, y cruces de interpretaciones entre ambos investigadores¹⁰. Se buscaron así términos y conceptos significativos que pudieran alimentar la noción de complementariedad institucional en los ejercicios científicos-tecnológicos realizados alrededor de la IAM, sin sacrificar una fenomenología de interpretación donde lo que importa primero es la subjetividad de los propios sujetos y asumir su perspectiva¹¹. Enseguida un grupo de narrativas fueron sometidas al programa Nvivo, donde se codificaron, extrajeron y validaron¹² cinco categorías de problemas limitantes de la complementariedad institucional alcanzada en los ejercicios académicos, de gobierno, privados y de líderes para promover la innovación y los escalamientos en la IAM. Las categorías son:

- Los silos como práctica común y el trabajo cortoplacista,
- Ausencia de eslabones para llevar la tecnología de la academia a la industria,
- Límites a la promoción y desarrollo multidisciplinar y transdisciplinar,
- La labor del Conacyt en la promoción de la complementariedad, la dirección estratégica y la continuidad de los programas de investigación, y
- La estructura industrial del país y la falta de una cultura por la I&D.

La exposición tiene cuatro apartados. En el primero, se detallan estadísticas que exhiben cómo la apertura externa del país lo ha llevado a convertirse en uno de los 10 destinos principales de los flujos de inversión extranjera. En el segundo se hace ostensible el gran auge cobrado

por la IAM, revelando su relieve sobre un conjunto de indicadores macroeconómicos. En el tercero, se exhiben los resultados del trabajo de campo emprendido.

El último presenta conclusiones e implicaciones para la teoría y análisis de la TIM.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

México como destino *top* de IED

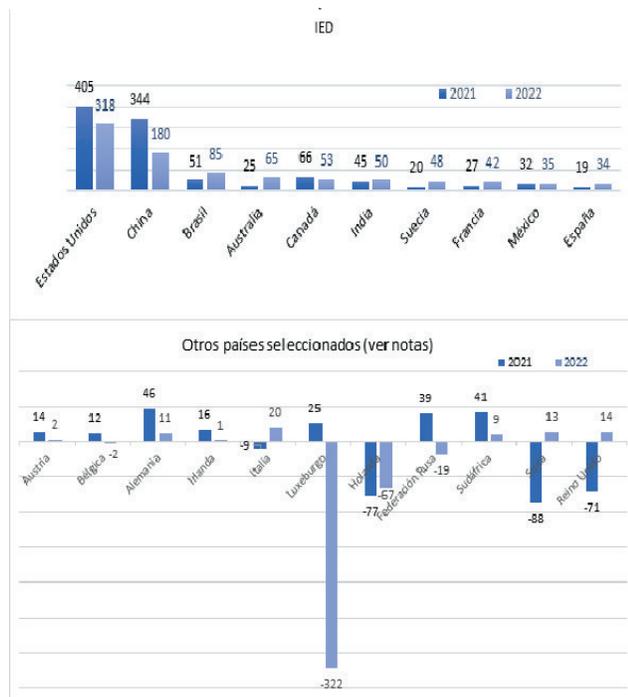
Globalmente, los flujos de inversión extranjera directa (IED) disminuyeron 24% en 2022, en medio de los signos de recesión y enfriamiento de los flujos comerciales y de inversión provocados por la incertidumbre de los mercados financieros, la inflación, y los problemas en las cadenas globales de suministro asociadas a la Post-Pandemia Covid 19, la guerra Rusia-Ucrania y la disputa comercial China-Estados Unidos. En ese marco, México tomó la posición nueve como destino de IED, en un listado precedido por Estados Unidos, China, Brasil, Australia, Canadá, India y Francia (Figura 3).

¹⁰ Los principios de honestidad intelectual, veracidad, responsabilidad social e imparcialidad como código de ética de la investigación se pretendieron asegurar con estos cruzamientos y mediante la confrontación de las interpretaciones de los autores del estudio.

¹¹ Esta perspectiva puede ser vista en el apartado de trabajo de campo, donde quienes hablan son los sujetos entrevistados.

¹² Con el software Nvivo se logró un plano adicional de las fases integrativa, reconstructiva, ordenadora y explicativa de la interpretación, como podrá comprobarse en los mapeos y codificaciones del trabajo de campo.

Figura 3. Entradas de IED a países seleccionados, 2021-2022
(Miles de millones de dólares)



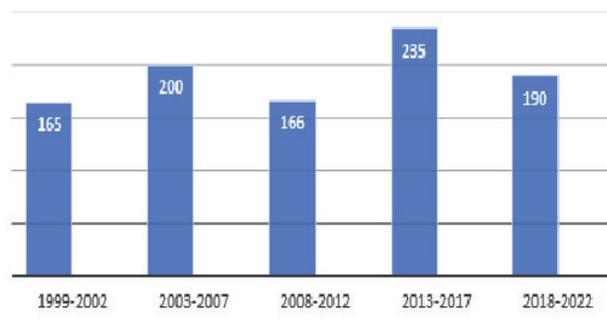
Fuente: elaboración propia con base en los datos de estadísticas de inversión directa internacional de la OCDE (2023) *FDI in figures*.
 Nota: otros países seleccionados registraron aumentos o disminuciones de más de 10,000 millones de dólares en sus entradas de IED entre 2021 y 2022.
 * Los datos excluyen SPE residentes.
 **Base de activo/pasivo.

No obstante, México, desde la década previa, pasó a figurar entre las economías que captaban mayores flujos de IED. En el Investment Confidence Index 2023 de AT Kearney, México ocupó la octava posición, enseguida de China, India, Emiratos Árabes, Qatar, Tailandia, Arabia Saudita y Brasil. (en <https://www. Kearney.com/service/global-business-policy-council/foreign-direct-investment-confidence-index>).

Por otra parte, en una lectura de más largo plazo, con base en el estudio de BBVA Situación Sectorial Regional I-2023 de los flujos de IED por cuatrienios, advertimos que en el periodo 2018-2022 ingresaron al país 190 mil millones de dólares, cantidad menor que los 235 mil millones del periodo 2013-2017, así como la IED relativa al periodo 2003-2007.¹³

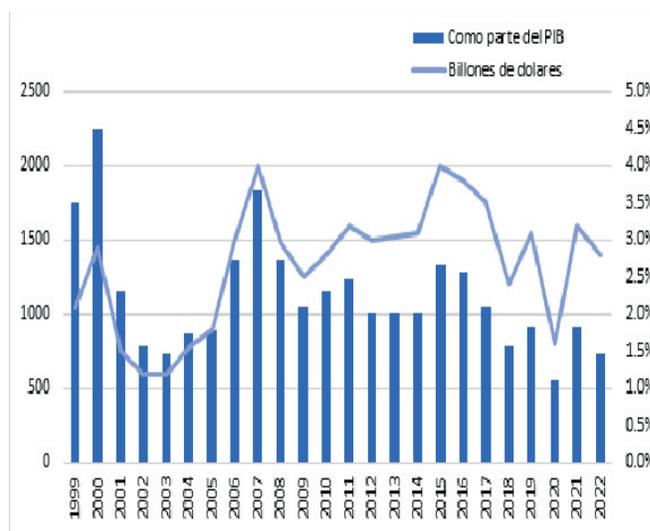
La Figura 4 de BBVA permite advertir, adicionalmente, que estas evoluciones corresponden a un comportamiento cíclico de los flujos de inversión, comúnmente asociado a los vaivenes de los mercados de productos y de capitales globales, así como, en particular, a los ciclos mismos de flujos de IED global (Figura 5).

Figura 4. México: IED Acumulado por período
(millones de USD constantes 2022=100)



Fuente: elaboración propia basado en BBVA Research con datos de la Secretaría de Economía (2023).

Figura 5. Flujo mundial del PIB



Fuente: elaboración propia con base en OECD International Direct Investment Statistics database.

La IED y el Nearshoring: Incrementando el relieve de la IAM.

La disrupción de las cadenas globales que causaron la pandemia y la postpandemia por Covid-19 terminó por

¹³ Con datos de BBVA (2023) *Situación Sectorial Regional, primer semestre de 2023*.

acelerar lo que la apertura de las hostilidades China-Estados Unidos ya había sugerido desde 2018. Esto es, que la apertura de fronteras y la globalización como la conocimos estaba llegando a su fin. La guerra Rusia-Ucrania y sus impactos en los suministros de petróleo y materias primas agregó un clavo más a la confianza de los corporativos sobre las posibilidades de rehabilitar las cadenas de suministro pre-Covid.

Como resultado, dentro de los portafolios de inversión corporativa se ha introducido el lenguaje del *nearshoring*, mientras cobran mayor peso los términos seguridad y control de las fronteras, versus distancia y riesgos del *offshoring*.¹⁴

El *nearshoring* ha empezado a reconfigurar aquellas cadenas, encabezado por corporativos que buscan salir de China para diversificar geográficamente sus cadenas productivas.

El supuesto es que, como efecto de la reestructuración de las cadenas globales, el *nearshoring* como estrategia corporativa podrá atraer más flujos de inversión a la región. Se ha estimado que su impacto puede sumar hasta 70 mil millones de dólares en América Latina, y la mitad de esta cantidad se destinaría a México. Sin embargo, visto a nivel de economía en general, hasta el momento los signos de dichos impactos no son contundentes, a pesar de que en 2022 la IED que entró a México creció 12% respecto al año anterior.

No obstante, la situación es diferente para la IAM. De acuerdo con la AMIA (2023a) en los últimos cinco años, 20 de cada 100 dólares que ingresaron al país por concepto de IED se han dirigido a la IAM. El monto total de IED en el periodo 2017-2022 fue de 28 mil millones de dólares, lo que coloca al sector como el primer receptor de flujos de inversión, por encima de sectores que tradicionalmente captan grandes cantidades de flujos como el de servicios financieros y el comercio. Ver Figuras 6 y 7.

La pregunta de nuevo es ¿Con el *nearshoring* se superarán estos niveles? En 2022 los flujos de IED fueron importantes, pero no denotaron un mayor impacto del *nearshoring*. No obstante, 37% de los recursos fueron canalizados al sector de autopartes y, de acuerdo con la

Industria Nacional de Autopartes (INA), dichos recursos fueron dirigidos principalmente a la fabricación de partes para electromovilidad. China, Estados Unidos, Japón, Alemania y Corea del Sur –en ese orden– encabezaron las inversiones. Empezó a advertirse también la presencia de capitales de Malasia y Vietnam.¹⁵

Figura 6. IED hacia el sector automotor de México, 2010-2022 (millones de dólares y participación porcentual)



Fuente: elaboración propia con información de AMIA (2023a).

De 2023 en adelante, los flujos pueden crecer notablemente considerando que en julio de este año terminará el periodo de gracia otorgado en el marco del T-MEC para que los productores de vehículos ligeros cumplan con las nuevas reglas de origen (de 75%).¹⁶ Como ocurrió con NAFTA, el incremento del contenido regional del T-MEC derivará en una mayor presencia en México de inversionistas europeos y asiáticos, en adición a los norteamericanos, sólo que será multiplicado por el efecto *nearshoring*. En la medida en que sigan reestructurándose las cadenas globales de producción y privilegiándose la cercanía de mercados regionales, México seguirá creciendo como destino para captar flujos de IED.

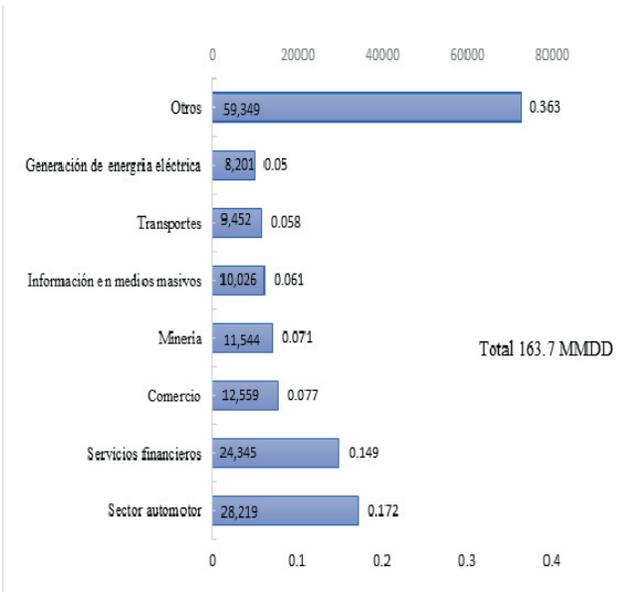
De ahí que la reanimación de las inversiones, la expansión de las capacidades productivas y las exportaciones

¹⁴ El juego de anglicismos relacionados se ha ampliado. Del *offshoring* (ubicación de plantas industriales en otras partes del mundo diferentes a la sede de la empresa –que, en nuestro lenguaje, corresponde a la desterritorialización de la industria (Covarrubias, 2020)- al *reshoring* (retorno de la producción al país de origen); al *friendshoring* (situar plantas industriales donde están los aliados), y al *nearshoring* (ubicación de las plantas productivas cerca de las fronteras).

¹⁵ El reporte mensual enero-febrero 2023 de INA proporciona esta información. Cfr. González, Lilia (2023) Véanse también datos en <https://www.ina.com.mx/>.

¹⁶ Hasta aquí el contenido regional ha venido aumentando gradualmente del piso de 62.5% heredado de NAFTA y en 2022 llegaron a 72%. Para vehículos pesados la regla se fijó en 70%, para cobrar plena vigencia en 2027.

Figura 7. IED acumulada hacia sectores seleccionados, 2017-2022 (Participación porcentual y en MDD)



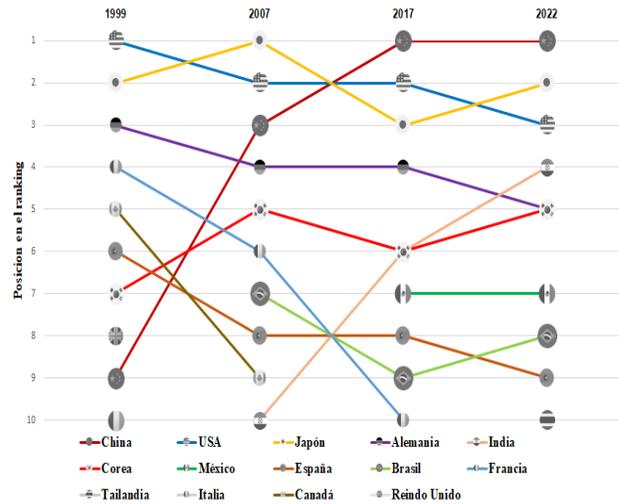
Fuente: elaboración propia con datos de AMIA (2023b).

en las industrias manufactureras estuvieron en el centro del progreso que vivió la economía mexicana en 2022. La industria automotriz (IAM) reflejó el hecho mejor que ningún otro sector. En un concierto de movimientos y anuncios de inversiones de corporativos asiáticos, europeos y norteamericanos, la IAM creció 9.2%, para una producción de 3,5 millones de autos ligeros e incrementos de 6% en las exportaciones.

Relieve y dinámica de la IAM

La industria automotriz mexicana (IAM) se ha convertido en uno de los polos más activos de la industria global entre las economías emergentes y sólo China e India superan su crecimiento. La IAM ha situado al país como el séptimo productor global (Figura 8). En igual sentido, ha sido la industria del país más dinámica desde la última crisis financiera global (2008-2009). Entre 1994 y 2018 el producto automotriz creció cuatro veces más que el PIB nacional. En este año la IAM contribuyó 3.1% del PIB y 18% del producto manufacturero, así como 13% de los impuestos (Covarrubias, 2018/2019).

Figura 8. Top 10 de países automotrices. Evolución SXXI



Fuente: elaboración propia con datos de OICA 2023 b.

La IAM progresó grandemente en el marco del Tratado de Libre Comercio de Norteamérica –TLCAN/NAFTA, hoy T-MEC/USMCA. Covarrubias (2021) señala que, en 2018, 24 años después del primer tratado, la producción de autos en la región se incrementó 12% -de 15.6 millones en 1994 a 17.4 millones en 2018-. En el caso de México, el incremento fue de 400% mientras el país evolucionó de manufacturar 0.8 a 4 millones de vehículos (p.153). El mismo autor sostiene que entre 2018-19 inició el enfriamiento cíclico de la industria, que sería agravado por la pandemia Covid-19, provocando la depresión de la demanda al lado de la interrupción de los flujos comerciales y de las cadenas globales de suministro.

Para Covarrubias (2021), al cierre del TLCAN, México y Canadá no sólo cambiaron posiciones, sino que la contribución de México al mercado de Norteamérica creció notablemente: en 1990 México manufacturó el 6% de la producción total automotriz de Norteamérica, en tanto Estados Unidos y Canadá fabricaron 78 y 16%, respectivamente; con el TLCAN la historia cambió porque en 2000 México ya había doblado la producción del sector; pero el gran impulso vendría con el quiebre de la crisis global de 2008-2009 (p.153), ya que desde entonces y hasta la conclusión de este ciclo expansivo, la producción de la IAM se incrementó año con año, de forma que al cierre del TLCAN (2019) México generó el 24% de la producción regional, mientras Estados Unidos aportó 65% y Canadá

el 11% restante. Esta contribución de la IAM se mantuvo en 2022 (Tabla 1).

Tabla 1. Norteamérica. Producción de automóviles y vehículos comerciales (Millones de unidades)

Año	Canadá	USA	México	Norteamérica
1990	2	9.8	0.8	12.6
1997	2.3	12.1	1.4	15.8
2000	3	12.8	1.9	17.7
2007	2.6	10.8	2.1	15.5
2018	2	11.3	4.1	17.4
2019	1.9	11	4	16.9
2022	1.3	10	3.5	14.8

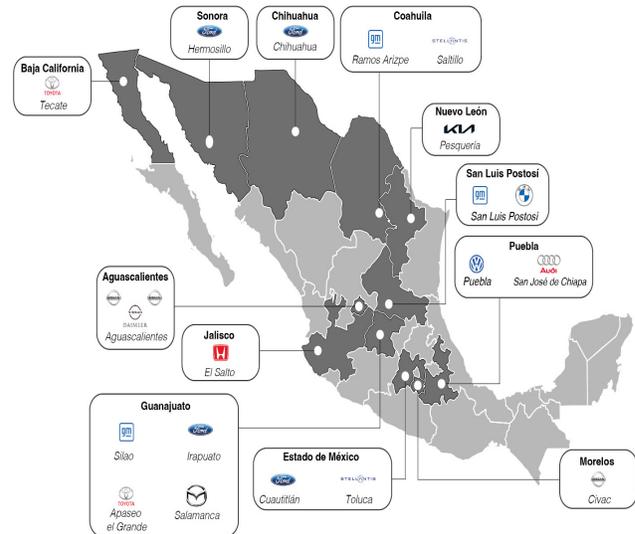
Fuente: elaboración propia con datos de OICA 2023 b.

Más aún, en los años del TLCAN, la dinámica de la IAM condujo a una modificación profunda de los mercados de trabajo de la región norteamericana. En efecto, en 1994 Estados Unidos concentraba 83% de los empleos de la industria, Canadá 9.6% y México apenas 7.5%. Al cierre del tratado, 51.5% de los empleos automotrices estaban en México, 43% en Estados Unidos y el resto en Canadá (Cfr. Bensusán y Covarrubias, 2022).

En México operan los 13 mayores corporativos de la industria automotriz mundial, en el segmento de vehículos de pasajeros y utilitarios; juntos tienen 20 plantas armadoras (con 84 mil empleos), 10 de motores (con 11.5 mil y siete de transmisiones (con 8.4 mil empleados) (Figura 9). Se estima que, en conjunto, producen alrededor de 50 marcas y 500 modelos en territorio mexicano y suman una capacidad instalada de 5.06 millones de unidades, 5.7 millones de motores y 2.4 de transmisiones.

Geográficamente son visibles tres grandes clústers de la industria: Frontera Norte, Región Bajío (extendido, incluyendo Guadalajara), y Región Centro y Centro Occidente.

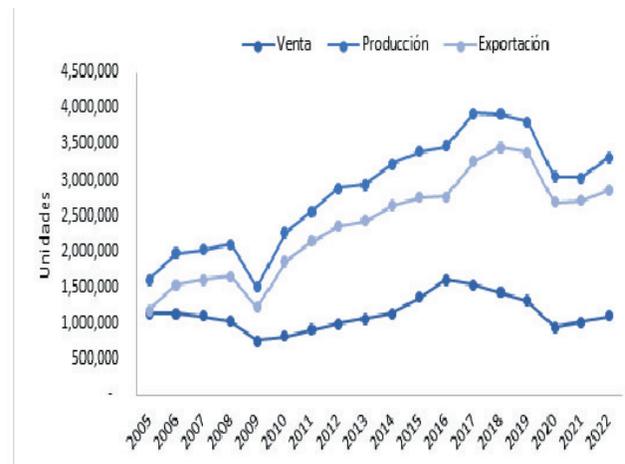
Figura 9. Plantas de fabricación de vehículos ligeros, motores y transmisiones pertenecientes a las empresas asociadas a la AMIA



Fuente: elaborada con datos de AMIA (2022).

México es un poderoso polo de la industria automotriz mundial y una plataforma de exportación para Norteamérica. Es tal la relación entre estas dimensiones que existe una perfecta sincronía entre la evolución de las exportaciones y la producción en la IAM, como exhibe la figura 10.

Figura 10. Venta, producción y exportación de vehículos ligeros en México



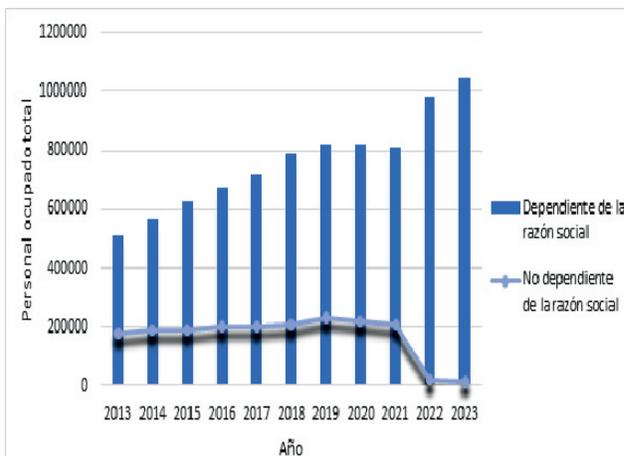
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2023).

La IAM se ha consolidado como séptimo productor mundial de vehículos, el primero de América Latina, es el cuarto exportador mundial de autopartes, el quinto de vehículos ligeros, y el primero al mercado de Estados Unidos. 90% de la producción mexicana es de exportación, de la cual 76% va al mercado del vecino del Norte. De ahí que actúa como la mayor generadora de equilibrios comerciales. En 2018 exportó 123 mil millones y mantuvo un superávit de 82,880 millones de dólares (INA, 2019).¹⁷

En el subsector de vehículos pesados y de carga, México es el sexto manufacturero global, con 14 productores y 11 fábricas de ensamble de autobuses, camiones, tractores y motores; es el primer exportador de tractores, y el cuarto de camiones pesados para carga.¹⁸

La importancia de la IAM para el país se ha incrementado en los últimos años. Es el primer generador de divisas, con el 28.6% del total. En 2022 exportó 165 mil millones de dólares, para un superávit de 99 mil millones de dólares. Aporta 22% del empleo manufacturero y 18% del PIB del sector, con 1.07 millones de empleos directos (tanto en la industria terminal como autopartes), y 3.5 de impacto en indirectos, ver Figura 11.

Figura 11. Empleos en el sector automotriz 2013-2023



Fuente: elaboración propia con datos de Inegi

La Complementariedad institucional en académicos, líderes e instituciones relacionadas con la innovación en la industria

Anteriormente se analizó información estadística con relación al objeto de estudio, la IAM; en este apartado, bajo un paradigma hermenéutico o interpretativo, se presentan los resultados del trabajo de campo, producto principalmente de entrevistas semiestructuradas, a través de las cuales se obtuvieron observaciones de primer y segundo orden^{19, 20} sobre el problema de estudio, que muestran que en materia de innovación y escalamientos en industrias como la automotriz, se presentan limitaciones en los resultados alcanzados mayormente por falta

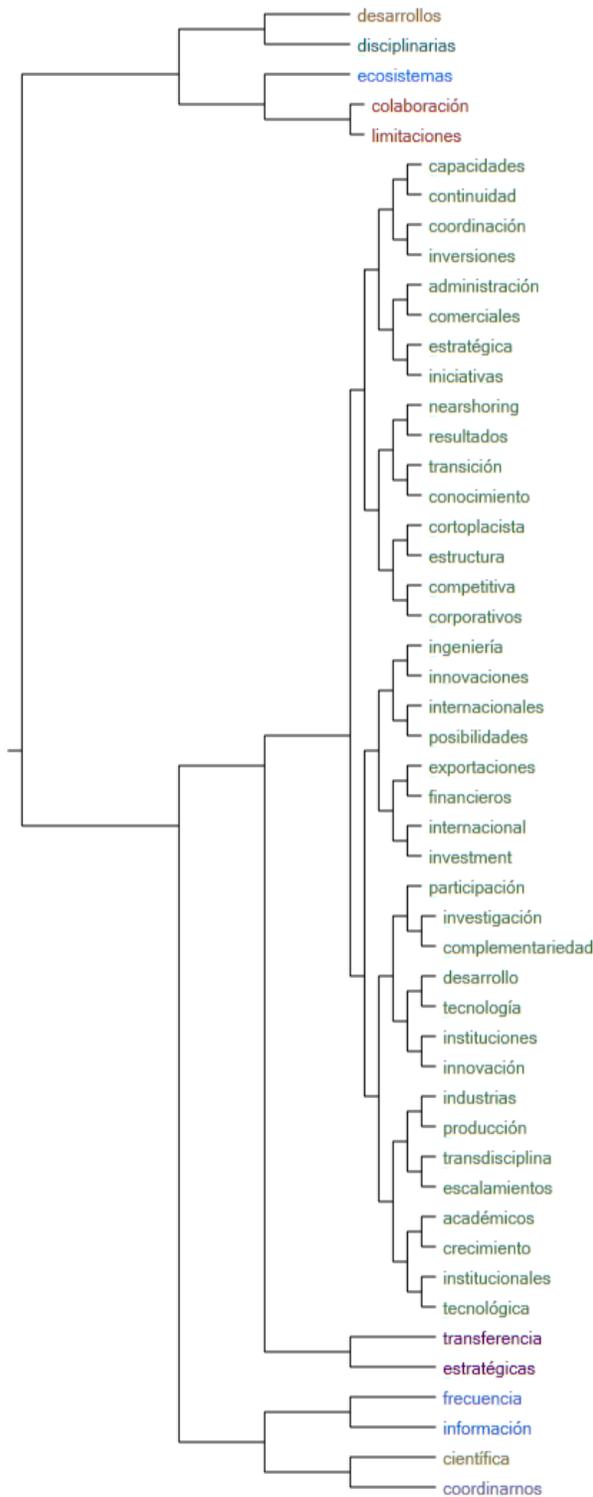
¹⁷ Para Covarrubias y Bensusan (2022) el TLCAN aceleró el flujo de bienes y servicios en la región entera, pero más entre Estados Unidos y México, ya que de 1993 a 2016 el comercio entre ambas naciones se incrementó más de cinco veces y la balanza comercial de Estados Unidos emigró del superávit de 1,600 millones de dólares al déficit de 64,300 millones. También señala que el sector automotriz dio cuenta de estos desequilibrios comerciales ya que el déficit comercial de Estados Unidos con México en el sector se multiplicó veinte veces en el periodo de 1993 a 2016. Dos tercios de ese déficit corresponden al comercio de vehículos y el tercio restante al subsector de partes y componentes automotrices. En el mismo sentido, señalan que el déficit de Canadá con México se incrementó cinco veces durante estos 23 años. Explicablemente la industria automotriz constituyó la pieza crítica de las renegociaciones del nuevo tratado y las relaciones laborales, y los salarios de la IAM pasaron a exponerse como la realidad precisa por cambiar en torno a un comercio abierto justo en la región de Norteamérica.

¹⁸ Las firmas principales son Cummins, Detroit Diesel Allison, Freightliner–Daimler, Kenworth Mexicana, Mack Trucks de México, International–Navistar, Dina Camiones, Scania, Volvo Group, VW, Man Truck & Bus, Mercedes-Benz, Hino Motors, e Isuzu Motors.

¹⁹ Van Assche *et. al.* (2015) advierten que 1) desde finales de los noventa, se presta cada vez más atención a las posibles estrategias para gestionar las actividades de investigación y desarrollo, el rediseño de espacios organizacionales y/ la agrupación de actores; 2) la gestión de la innovación es una operación arriesgada e impredecible en la intersección de interpretaciones incompatibles de mundo, por lo que dicha gestión, debe entenderse como la creación de condiciones para la reflexión; 3) esta dependencia de la percepción y la cooperación de otros actores puede reducir el grado de control que una organización tiene sobre la innovación; 4) una innovación científica no es una innovación económica, tampoco es una innovación en la legislación; 5) ante esta complejidad, se requieren observaciones de segundo orden para comprender mejor la ruta específica y las interdependencias en y entre los sistemas de funciones y organizaciones y con ello tanto las rigideces como los espacios para el cambio.

²⁰ “Los niveles de observación difieren en la forma en que atribuyen la observación. Sobre el primer nivel, la observación procede ingenuamente, observa lo que observa y atribuye sus resultados al mundo. No tiene conocimiento de la construcción. En el segundo nivel, la observación atribuye resultados a las distinciones y construcciones de un observador específico y empírico, que solo puede ver lo que se puede ver desde donde está en este momento “. (Fuchs 2001, p.33)

Figura 14. Discurso de académicos entrevistados. Análisis por conglomerado.



Fuente: elaboración propia con base en entrevistas y uso de software Nvivo 12

A partir del análisis de datos cualitativos se identifican cinco órdenes de problemas/limitaciones en el ejercicio de la complementariedad:

- 1) Los silos como práctica común y el trabajo cortoplacista.
- 2) Ausencia de eslabones para llevar la tecnología de la academia a la industria.
- 3) Límites a la promoción y desarrollo de la multidisciplinaria y transdisciplina.
- 4) La labor del Conacyt en la promoción de la complementariedad, la dirección estratégica y la continuidad de los programas de investigación.
- 5) La estructura industrial del país y la falta de una cultura por la I&D.

Enseguida su contenido.

- 1) Los silos como práctica común y el trabajo cortoplacista.

En esta investigación se confirma: En México los centros de investigación y los investigadores se comunican muy limitadamente entre sí. Más aún, esta práctica de trabajar en silos se extiende a las propias empresas e instituciones de gobierno donde en ocasiones entre una dirección y otra no se coordinan o se desconoce cómo hacer sinergias entre sus programas y acciones.

Ejemplo: en materia de electromovilidad existe escasa y casi nula comunicación entre los principales centros que trabajan el tema. Hablamos del INEEL, la División de Ingeniería de la UNAM, los Centros de Investigación y Tecnología Avanzada del IPN, así como los centros de investigación relacionados de la BUAP y la UPAEP. Un investigador señaló:

“Por ejemplo, a veces a mí me preguntan de otros países “oye y ¿qué está haciendo México en el tema de electromovilidad?” y yo termino diciendo “yo te puedo decir lo que estoy haciendo yo, pero debo decir que no sé qué hacen otros bien a bien. Además, el país como tal no tiene programa nacional para la electromovilidad, tiene sus políticas muy generales, pero no tienen programa nacional y esos están haciendo muchísima falta”.

En este punto no debe haber confusión. El contacto y la colaboración ocurren. Existen además muchas experiencias de colaboración y de iniciativas para fomentar el trabajo en redes o conglomerados de investigación que aprovechen sinergias y creen lo que podrían ser ecosistemas de producción científica y tecnológica.

Ejemplo. Las redes temáticas Conacyt son un avance notable. Promueven la interacción y complementariedad entre gamas de instituciones, centros de investigación y líderes académicos nacionales, y entre éstos y pares internacionales. Se promueve la participación y colaboración con agencias internacionales, como la Agencia Internacional de Energía y asociaciones profesionales de especialistas.

Los proyectos Conacyt Pronaces reúnen también estas virtudes, llevando la atención de grupos consolidados de investigación hacia problemas u oportunidades estratégicas.

Pero, en general, las experiencias son de lazos débiles en los cuales comúnmente la colaboración y el trabajo coordinado no trascienden el corto plazo, de manera que establecer y seguir un programa común de investigación para los plazos medio y largo no llega a suceder.

Con frecuencia, el trabajo en redes y en proyectos estratégicos no logra trascender relaciones de primer orden. Se trabaja en proyectos de corta o mediana duración, en el mejor de los casos. Pero no existen programas de trabajo para el largo plazo. Aún donde existen, se carece de recursos para impulsarlos, y no hay mecanismos institucionales ni vías institucionales-sociales para financiarlos.

El resultado es que, a nivel personal, los investigadores dedicados a crear ciencia y tecnología, o con la aspiración de hacerlo, se sienten rebasados por las demandas que deben atender. En particular, sufren limitaciones en todo lo relacionado con el flujo de recursos para sustentar su investigación, y acompañar el proceso de transferencia de tecnología y eventual incursión en el mercado, como una investigadora indicó: “Un investigador tiene que hacer de todo. Tiene que dar clases, investigar, publicar, difundir. Además, tiene que buscar recursos para investigación y, eventualmente, para desarrollo y comercialización si desea que su trabajo trascienda”.

Otro investigador refiere:

“Mantener y consolidar relaciones de complementariedad y colaboración es altamente exigente y no estamos preparados para ello. Ni las instituciones promueven los programas de trabajo para el largo plazo, ni tenemos recursos para hacerlo. El Conacyt podría ayudar con iniciativas y recursos para trascender el cortoplacismo y el aislamiento de la investigación, pero no lo hace. O no lo comunica adecuadamente”.

2) Ausencia de eslabones para llevar la tecnología de la academia a la industria

Lo anterior se enlaza con otro orden de problemas. Estos refieren la falta de eslabones entre los centros de investigación y los mercados de usuarios, así como entre estos y los sistemas financieros. Algunas universidades han pretendido resolverlo creando departamentos de transferencia de tecnología. Pero con frecuencia cuentan con pocos recursos y terminan trabajando para unos cuantos proyectos.

Más aún, en ocasiones, estos centros de transferencia tecnológica parecen trabajar para sí mismos. No atienden la agenda o necesidades de los investigadores y de sus centros de investigación.

Como ilustra uno de nuestros entrevistados:

“Tenemos varias entidades que nos ayudan a hacer esa transferencia ... hay como varios entes que nos ayudan a transferir tecnología, pero son esfuerzos medio coordinados para ayudarnos a transferir la tecnología. Primero no ayudan a que se conozca su trabajo. Y los investigadores tenemos que aceptar que no conocemos bien lo que hacen. Otro problema es que muchos de los esfuerzos de estas unidades son brindados para las empresas y no para los investigadores. Hay algunos otros esfuerzos que provienen de los investigadores hacia las empresas, pero sin coordinarse con las unidades de transferencia. Entonces, aunque hay gente mucho muy capacitada en esas áreas; es de notarse

que hace falta una mejor coordinación entre todos”.

Una investigadora describió en este sentido:

“El investigador está del lado del laboratorio y ahí se queda, pero si hace falta algunos eslabones que tienen que ver con cómo se traslada esa tecnología a un mercado que ya tiene otros requerimientos de calidad, de normatividad y en medio hay un eslabón que a veces no lo identificamos correctamente que es el que le lleva la información y que además les transfiere la información y no hablo nada más de la propiedad intelectual, hablo de cierta tecnología que si yo desarrollo algo, alguien lo tiene que fabricar. Si el que quiere vender el producto es una empresa con un perfil, vamos a decir financiero, evidentemente no es la más adecuada para fabricar el producto que yo sé que el mejor dispositivo X”.

3) Límites a la promoción y desarrollo multidisciplinar y transdisciplinar

Crecientemente el abordaje de problemas y desafíos complejos contemporáneos requiere de enfoques multidisciplinarios y transdisciplinarios. Esto es así porque los grandes desafíos del presente se plantean como grandes problemas de la sociedad, que representan transiciones sociotécnicas donde la tecnología se enlaza con la cultura, los mercados con los patrones de consumo, las posibilidades de cambio institucional con la resolución de las legacías y los caminos trayectoria-dependientes de los actores y los gobiernos dominantes. Al mismo tiempo, con este universo de complejidades se cruzan los retos de la transición energética, ambiental y de movibilidades que propone el cambio climático. De ahí la necesidad de trascender las fronteras disciplinarias y concretizar ecosistemas de coordinación y colaboración entre centros de investigación e investigadores de orígenes y tradiciones muy diversas.

La realidad es que *trans* y *multidisciplinar* no forman parte de nuestras tradiciones por lo que, cuando se intenta, el trabajo se hace mucho más complicado.

Un investigador apuntó:

“Falta que ocurra este cambio cultural en nuestro país: de todos, yo no culparía a una sola parte en particular, creo que es responsabilidad de todos, nosotros como ingenieros tenemos la responsabilidad de darnos a conocer, de dar o hacer el esfuerzo por demostrar que lo que hacemos vale la pena, y de abrirnos a entender lo que otros hacen. Aprender a juntarnos con nuestros colegas de otras instituciones disciplinares, de vincularnos, de aprender, de seguir aprendiendo todos los días, y de coordinarnos para abordar conjuntamente los retos que tenemos como científicos y tecnólogos”.

Otra investigadora refirió:

“Cuando nos reunimos en algún proyecto con investigadores de otras disciplinas la experiencia empieza siendo muy motivante. Uno aprende de oír a otros y de sus saberes en campos que uno simplemente ignora. El problema empieza al momento de cruzar enfoques para definir estrategias, líneas de acción y acuerdos. Llega un punto en que es evidente que hablamos diferentes lenguajes. Y se hace claro que nuestras carencias para colaborar y coordinarnos con otros son la primera limitación para trascender la multidisciplinaria y transdisciplinaria”.

4) La labor del Conacyt en la promoción de la complementariedad, la dirección estratégica y la continuidad de los programas de investigación.

Todos coinciden en que la labor de Conacyt es vital para promover y alentar esfuerzos que eleven la complementariedad de la labor científica y tecnológica del país. Pero se advierte que el Conacyt está rebasado por las demandas que recibe y la escasez de recursos que padece. Un problema conexo es que los programas carecen de continuidad. Y así como los investigadores y los centros de investigación con frecuencia trabajan principalmente para el corto plazo, el Conacyt padece la discontinuidad

que viene entre una administración y otra.

Es un conjunto que impacta las posibilidades de complementariedad programática e institucional en el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

Una investigadora señaló:

“Bueno. Yo siento que Conacyt ha crecido mucho en los últimos años, pero la carga que se le ha dejado, como administrar los fondos, lo ha distraído mucho. Le resta a la hora de planear, discutir y seguir lo que debieran ser las políticas de ciencia y tecnología estratégicas para México”.

Otro replicó:

“Debo decir, siendo justos, que la nueva administración ha organizado webinars justamente con el propósito de comunicar los nuevos programas que está sacando Conacyt relacionados con la energía, con la transición energética, y otros temas estratégicos”.

Enseguida, la complementariedad en este nivel afecta la definición y articulación de proyectos estratégicos que agrupen y creen sinergias en las instituciones de educación superior y sus centros de investigación.

Un investigador de una de nuestras grandes instituciones nacionales lo identifica de esta manera:

“Le voy a dar un caso; hacia dentro de nuestra universidad son pocos los esfuerzos que tenemos para orientar nuestra investigación hacia algo pertinente. Sí se habla de que hay que resolver problemas nacionales y todo eso, pero propiamente no se ha cuantificado ni tomado una decisión, ni una guía sobre a qué problemas nacionales nos enfrentamos y en todo caso una estrategia integral, no solamente para desarrollar esta ciencia y tecnología, sino finalmente para transferirla”.

5) La estructura industrial del país y la falta de una cultura por la I&D.

Para empezar, está el problema de las micro y pequeñas empresas en México. Estas, que son 90% del total, no tienen recursos para pagar la investigación. Tampoco tienen la visión de que la tecnología les va a resolver problemas o retos que tienen enfrente. Ello se liga con el hecho de que las empresas medianas, y más aún las grandes, que operan como empresas globales en industrias estratégicas, se dirigen a manufacturar, ensamblar y vender en México. No les interesa la investigación y el desarrollo del país.

En los casos en los que les interesa acercarse a los centros académicos, se trata de resolver problemas específicos de la producción y de los procesos. Pero dejan para sus laboratorios y centros de desarrollo ubicados en sus países de origen las tareas de investigación tecnológica importantes, de medio y de largo plazo.

Un investigador lo describe así:

“Entre las empresas hay poca credibilidad en las capacidades mexicanas, eso es muy cierto, yo espero que vaya cambiando con las nuevas generaciones. Credibilidad incluso de las propias instituciones de los gobiernos pues a veces vemos que los gobiernos a nivel federal buscan que consumamos lo nuestro, pero cuando a ellos les toca emprender proyectos de gran envergadura terminan con organizaciones que están fuera de México cuando aquí las capacidades pueden ser muy interesantes”.

Otro más nos dijo:

“El detalle de la colaboración con ciencia más básica o que quieres hacer nuevos desarrollos es precisamente de que mucha industria en México no hace nuevos desarrollos. Son armadores en realidad o/y la colaboración que quieren en ocasiones es nomas que les midan algo. Ese el acercamiento que buscan. O sea, no buscan algo más, un desarrollo tecnológico o científico que resuelva necesidades”.

A MANERA DE CONCLUSIÓN

El estudio y debate sobre la TIM ha cobrado atención desde el trabajo fundacional de Gill y Kharas. Ha sido una respuesta a la realidad desafiante de que sólo un puñado de naciones han podido transitar de las filas de *en desarrollo* hacia las del selecto grupo de países desarrollados, con ingresos altos. Los datos son contundentes. En una perspectiva longitudinal de largo alcance, en las siete décadas de políticas de desarrollo que van de la mitad del siglo previo al presente, apenas 13 naciones han podido alcanzar el estatus de ingreso alto. Por eso el debate de la TIM puede ser visto como una revuelta contra las insuficiencias de las teorías dominantes del desarrollo. De un lado, la versión neoclásica del modelo exógeno de crecimiento de Solow y derivados donde la gestión de la oferta –dada por dotaciones crecientes de capital–, la productividad y la inversión resultante del ahorro constituyen lo decisivo para avanzar. Del otro, la teoría del crecimiento endógeno de Lucas (1988) y Rebelo (1991), donde la política económica del estado tiene un lugar en estimular las inversiones y el progreso técnico, el capital humano y las innovaciones.

El debate sobre la TIM es provechoso desde el momento en que se pregunta por los factores que pueden causar ese nudo gordiano que determina que, mientras se puede transitar del estadio de ingreso bajo al ingreso medio trascendiendo el sector primario y las industrias básicas de las economías cerradas, una vez en éste sobreviene la estacionalidad. Se crece escasamente, la productividad se mueve pobre y desigualmente, como lo hacen el capital humano, las innovaciones y el desarrollo institucional. Luego no se atraen las industrias intensivas en capital y conocimiento que conducen la transformación desde las economías desarrolladas.

Igualmente provechoso es aprender que, con la identificación de los grupos de factores asociados a la TIM, vienen las posibles soluciones. Un examen de la literatura permite agrupar causas y soluciones en factores relacionados con el crecimiento económico, factores sociales y laborales, factores de educación e innovación, factores institucionales y factores de política económica.

Subrayamos que existen casos para la perplejidad, como el mexicano, pues representan naciones que han avanzado en adoptar algunas de las medidas que las teorías proponen, y en las que coinciden, como medidas

críticas para superar la TIM. La apertura económica y comercial, la atracción de inversiones y la atracción de industrias intensivas en capital son tres de esas medidas. Éstas, vistas de cerca, adquieren una naturaleza transversal, pues su concreción impacta desde los factores de crecimiento económico hasta los educativos y de innovación; desde los de política económica hasta los de orden laboral y social.

En este estudio hemos discutido sobre la manera en que México ha avanzado en la implementación de esas medidas. Subrayamos que, en términos de apertura comercial, México tiene un índice de apertura mayor que sus principales socios comerciales –i.e., Estados Unidos y Canadá. En términos de captación de flujos de inversión extranjera, México tiene años figurando intermitentemente entre las 10 economías que más recursos reciben. En tanto, en términos de atracción de industrias intensivas en capital, con la automotriz México ha captado tal nivel de capacidades productivas e inversiones que es el tercer polo del sector entre las economías emergentes –sólo superado por China e India. Amén de otra gama de indicadores conexos, que muestran la dinámica intensa adquirida por la IAM. Ejemplo, el dato de que ha pasado a tener el mercado de trabajo mayor de Norteamérica.

Y, sin embargo, el país escasamente navega dentro de las aguas de la TIM.

Es el punto donde este estudio llama a crear marcos analíticos con nuevas propuestas conceptuales para aprehender la TIM y se pregunta por factores institucionales no considerados por la literatura que puedan ayudar a entender y superar la TIM.

Hemos propuesto que la noción de complementariedad institucional es un constructo valioso en la búsqueda de explicaciones alternativas para desentrañar la TIM. Trabajamos, entonces, sobre la hipótesis de que el país posee un déficit de complementariedad institucional entre las agendas de innovación de gobierno, privadas y académicas, así como al interior de ellas, que limita mayormente los resultados alcanzados en materia de innovación y escalamientos en industrias como la automotriz.

Nuestro trabajo de campo, con una extensa gama de líderes académicos y de gobierno relacionados con la IAM y sus transiciones actuales hacia la electrificación y sustentabilidad, así como con líderes de derechos hu-

mano- laborales, permitió comprobar la plausibilidad de nuestra formulación. Validamos cinco categorías de problemas limitantes de la complementariedad institucional alcanzada en los ejercicios académicos, de gobierno, privados y de líderes para promover la innovación y los escalamientos en la IAM: Los silos como práctica común y el trabajo cortoplacista; la ausencia de eslabones para llevar la tecnología de la academia a la industria; los límites a la promoción y desarrollo multidisciplinar y transdisciplinar; los límites en la labor del Conacyt (hoy CONAHCYT) en la promoción de la complementariedad, la dirección estratégica y continuidad de los programas de investigación, y la estructura industrial del país y la falta de una cultura por la I&D.

Todos estos problemas hablan de ejercicios institucionales viciados y anómalos que afectan el desarrollo y escalamientos de las innovaciones. Pertenecen a órdenes de gran alcance e impactos que refieren que la coordinación y eficiencia competitiva que debe derivar de los ejercicios de complementariedad institucional, simplemente no ocurren en el caso de México. Al menos es lo revelado en y para su industria más competitiva y estratégica, operando en las fronteras del conocimiento, como es la automotriz. Desde esta perspectiva, esta investigación contribuye a enriquecer el debate teórico-conceptual sobre la TIM, satisfaciendo así su objetivo. En particular interesan las formulaciones que refieren como críticos los factores institucionales –i.e, calidad de las instituciones, la gobernanza y el sistema político; protecciones a la propiedad, la transparencia y la rendición de cuentas– y aquellas relativas a los factores de innovación y educación. Puesto en breve, los hallazgos presentados ilustran que aún países que cuenten con los factores institucionales y de innovación pueden seguir siendo presas de la TIM en la medida en que sus instituciones de gobernanza y entidades de innovación no operen mecanismos de complementariedad.

Así, es comprensible que, pese a tener la IAM una de las plataformas productivas con mayores capacidades del sector en el mundo, y una gama de iniciativas para innovar y aprender alrededor de ella, su evolución y derrames hacia el resto de la economía –ya sea como *spillovers* o como *trickle-down effects*– siguen siendo escasos. Ni la gama de flujos de inversión considerables que capta, ni ser parte de una de las economías de mayor apertura externa, cambian esta historia. De ahí que la IAM no es

para México la locomotora de otras industrias, ni fluye grandemente como motor del crecimiento. Esta pobreza de complementariedad institucional es, por tanto, otra de las anomalías que extienden la prevalencia de la TIM en México.

REFERENCIAS

- Acemoglu, D. y Robinson, J.A. (2012). *Por qué fracasan los países. Los orígenes del poder, la prosperidad y la pobreza*. Barcelona: Deusto.
- Allen, R.C. (2009). *The British industrial revolution in global perspective*. Cambridge, UK: Cambridge University.
- Álvarez, M. de L., Carrillo, J. y González, M. L. (2014). *El auge de la automotriz en México en el siglo XXI*. México: UNAM; El Colegio de la Frontera Norte.
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C. [AMIA] (2022) *Plantas de ensamble de vehículos, motores y transmisiones de empresas asociadas*. México: AMIA, Recuperado de https://www.amia.com.mx/about/plantas_ensamble/
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C. [AMIA] (2023a). *Producción de vehículos ligeros*. México: AMIA. Recuperado de <https://www.amia.com.mx/vehiculosligeros/>
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C. [AMIA] (2023b) *Importancia de la industria automotriz: la industria automotriz en México*. México: AMIA. Recuperado de https://www.amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, Asociación de Distribuidores de Automotores, Asociación Nacional de Productores de Autobuses, Camiones y Tractocamiones e Industria Nacional de Autopartes [AMIA, AMDA, ANPACT, INA]. (2018). *Diálogo con la Industria Automotriz 2018- 2024*. Recuperado de: https://www.amda.mx/wp-content/uploads/asociaciones_2018-2024_180724.pdf
- Arias, M.A y Wen, Y. (2015a). Recovery from the Great Recession has varied around the world. *Middle East, 11*, pp. 48-31. Recuperado de: <https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/october-2015/recovery-from-the-great-recession-has-varied-around-the-world>

- Arias, MA y Wen, Y. (2015b). Atrapado: pocos países en desarrollo pueden ascender en la escala económica o permanecer en ella. Trapped: few developing countries can climb the economic ladder or stay there. *The Regional Economist*. Recuperado de <https://www.stlouisfed.org/publications/regional-economist/october-2015/trapped-few-developing-countries-can-climb-the-economic-ladder-or-stay-there>
- Banco Mundial (2022), *The world by income and region*. Recuperado de <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>
- Barro, R.J. (2015), Convergence and modernisation, *The Economic Journal*. 125 (585), pp. 911–942. <https://doi.org/10.1111/eoj.12247>
- BBVA Research (2023), *Situación sectorial regional México 1S23*. México: BBVA Research. Recuperado de https://www.bbva.com_wp-content/uploads_2023_04_Mexico-Situacion-Sectorial-Regional-1S23.pdf
- BBVA Research (2023). *Situación Regional Sectorial, primer semestre de 2023*. <https://www.bbva.com/es/mx/la-inversion-extranjera-directa-ied-avanza-modestamente-1-6-con-respecto-a-2020/>
- Bensusan, G., Covarrubias, A. y González, I. (2022). The USMCA and the Mexican automobile industry. towards a new labor model? *Int. J. Automotive Technology and Management*, Vol. 22, No. 1, pp. 128-144. Recuperado de: <https://doi.org/10.1504/IJATM.2022.122140>
- Bensusan, G. (inédito). “La subcontratación laboral en México”. *Documento de trabajo 1, proyecto subcontratación, tercerización y outsourcing en México*.
- Bracamonte, A. (2017). Deudas en estados y municipios. Aproximaciones a una problemática subnacional. *Región y sociedad*, 29 (69), pp. 287-292. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5981772>
- Campodónico, H. (2017). De la trampa del ingreso medio a la diversificación productiva. En E. Toche. *El arte del desgobierno* pp. 326-348. (Serie Perú Hoy Núm. 31). Lima: DESCO
- Cabrer, B. y Serrano-Domingo, G. (2007). Innovation and R&D spillover effects in Spanish regions: A spatial approach. *Research Policy*, 36, pp. 1357–1371. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.04.012>
- Carrillo, J. y de los Santos, S. (2022). *México: políticas industriales para el aprovechamiento del T-MEC y las políticas expansivas en los Estados Unidos* (LC/MEX/TS.2022/13), [Santiago de Chile:] Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Casalet, M. (2012). Las relaciones de colaboración entre la universidad y los sectores productivos: una oportunidad a construir en la política de innovación. En Carrillo, J., A. Hualde y D. Villavicencio (Coords.). *Dilemas de la innovación en México: dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales*. Tijuana, BC: El Colegio de la Frontera Norte; Red CCS. pp. 109-142.
- Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (2022). Trade indicators. En *UNCTAD Handbook of statistics*. New York: United Nations. Recuperado de: https://unctad.org/system/files/official-document/tdstat47_en.pdf o de <https://hbs.unctad.org/trade-indicators/>
- Covarrubias, A. (2014). *Explosión de la industria automotriz en México: de sus encadenamientos actuales a su potencial transformador*. México: Friedrich Ebert-Stiftung (FES).
- Covarrubias, A. (2019a). La ventaja competitiva de México en el TLCAN: un caso de dumping social visto desde la industria automotriz. *Norteamérica*. 14 (1), pp. 89-118. Recuperado de: <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2019.1.340>
- Covarrubias, A. (2019b). Las trampas de las instituciones, la pobreza y la desigualdad en México. un modelo alternativo para enfrentar la trampa del ingreso medio. En: Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública de la Cámara de Diputados, *Premio Nacional de Investigación Social y de Opinión Pública 2018*. México: Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. pp. 205-257
- Covarrubias, A. y S. Ramírez (2020a). *New frontiers of the automobile industry: Exploring geographies, technology, and institutional challenges*. (Palgrave Internationalization Studies in Emerging Markets). London: Palgrave Macmillan Cham.
- Covarrubias, A. (2020b). Conclusion: The new geographies and frontiers of AI have arrived. Who is

- taking the initiative? In: Covarrubias, A. y S. Ramírez (eds.). *New frontiers of the automobile industry: Exploring geographies, technology, and institutional challenges*. (Palgrave Internationalization Studies in Emerging Markets). London: Palgrave Macmillan Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18881-8_18
- Covarrubias, A. (2021). El T-MEC y la tercera generación de arreglos laborales. Escenarios probables para el trabajo y la industria regional. *Norteamérica*, 16 (1), pp. 147-190. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.1.470>
- Fay, M. (2012). *Inclusive green growth, the pathway to sustainable development*. Washington, DC: World Bank.
- Foxley, A. (2012). *La trampa del ingreso medio. El desafío de esta década para América Latina*. Santiago de Chile: Cieplan, Corporación de Estudios para América Latina.
- Fuchs, S. (2001). *Against essentialism: A theory of culture and society*. Cambridge: Harvard University.
- Gill, I.S. y Kharas, H. (2015). *Publication: The middle-income trap turns ten*. (Policy research working papers; No. 7403). Washington, DC: World Bank. Recuperado de <http://hdl.handle.net/10986/22660>
- Gill, I.S. y Kharas, H. (2007). *An east Asian renaissance: ideas for economic growth*, Washington DC: World Bank. Recuperado de <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/6798> o <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6747-6>
- Gobierno del Estado de Sonora (2022). *Plan Sonora de Energías Sostenibles*. Recuperado de <https://economiasonora.gob.mx/plan-sonora-de-energias-sostenibles/>
- González, L. (2023). Sector de autopartes lidera inversiones por nearshoring: INA. *El Economista* (feb 8, 2023). Recuperado de <https://www.economista.com.mx/empresas/Sector-de-autopartes-lidera-en-inversiones-por-nearshoring-INA-20230208-0003.html>
- Hall, P. y Soskice, D. (2001). An Introduction to the Varieties of Capitalism. En Hall, P. y D. Soskice, (eds.) *Varieties of capitalism: the institutional basis of competitive advantage*, Oxford: Oxford University.
- Hancke, B., Rhodes, M. y Thatcher, M. (2007). Introduction. En Hancke, B., M. Rhodes y M. Thatcher (eds.) *Beyond varieties of capitalism: conflict, contradiction, and complementarities in the European economy*, Oxford: Oxford University.
- Im, F.G. y Rosenblatt, D. (2015). Middle-income traps: a conceptual and empirical survey. Policy Research Working Papers (6594). Washington DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/1813-9450-6594>
- Industria Nacional de Autopartes [INA]. (2018). *Industria Nacional de Autopartes*. México: INA. Recuperado de <https://www.ina.com.mx/>.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2023). *Censo Económico 2019*. México: INEGI. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2016). *Perfil de la Industria Automotriz en México*. Industria Automotriz. México: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [Inegi]. (2018-2020). *EMIM Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera*. México: INEGI.
- Kearney. (09 de noviembre de 2023). *The 2023 Kearney FDI Confidence Index*. En <https://www.kearney.com/service/global-business-policy-council/foreign-direct-investment-confidence-index>
- Kerr, C., Harbison, F.H., Dunlop, J.T. y C.A. Myers, C.A. (1996). Industrialism and industrial man. *Int'l. Lab. Rev.* 135, p. 383. Recuperado de: https://labordoc.ilo.org/discovery/fulldisplay/alma995060092202676/41ILO_INST:41ILO_V2
- Lucas, R.E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*. 22 (1), pp. 3-42. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/0304-3932\(88\)90168-7](https://doi.org/10.1016/0304-3932(88)90168-7)
- Martínez, A. y Carrillo, J. (2016) (coords.) *Innovación, redes de colaboración y sostenibilidad. Experiencias regionales y tendencias internacionales de la industria automotriz*. México: UNAM; El Colegio de Sonora; CIAD.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. (2023). *FDI in figures April 2023*. Paris: OECD. Recuperado de <https://www.oecd.org/daf/inv/investment-policy/FDI-in-Figures-April-2023.pdf>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE]. *International Direct Investment*

- Statistics*. Paris: OECD. Recuperado de https://www.oecd-ilibrary.org/finance-and-investment/data/oecd-international-direct-investment-statistics_idi-data-en
- Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles [OICA]. -- (2023 a). *Global sales statistics 2019 – 2022*. Recuperado de <https://www.oica.net/category/sales-statistics/>
- Organisation Internationale des Constructeurs d'Automobiles [OICA]. (2023 b). *2022 Production statistics*. Recuperado de <https://www.oica.net/production-statistics/>
- Palma, J.G. (2011). Homogeneous middles vs. heterogeneous tails, and the end of the 'inverted-u': The share of the rich is that it's all about. *Cambridge Working Paper in Economics*, 42 (1), pp. 87-153. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/j.1467-7660.2011.01694.x>
- Rebelo, S. (1991). Long-run policy analysis and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 99 (3), pp. 500-521. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/2937740>
- Rendón, L., Mejía, P. y Salgado, M.D.C. (2013). Especialización y crecimiento manufacturero en dos regiones del Estado de México: un análisis comparativo. *Economía: teoría y práctica*, (38), pp. 111-148. Recuperado de: <https://www.scielo.org.mx/pdf/etp/n38/n38a5.pdf>
- Romer, P. M. (1994). The origins of endogenous growth. *Journal of Economic Perspectives*, 8 (1), pp. 3-22. Recuperado de: <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/jep.8.1.3>
- Romer, D. (1993). The new Keynesian synthesis. *Journal of Economic Perspectives*, 7 (1), pp. 5–22. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/2138317>
- Ruiz, C. (2016). Desarrollo y estructura de la industria automotriz en México. *Análisis*, (6), p. 32. Recuperado de: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/13016.pdf>
- Secretaría de Economía [SE] (2018). *Tratados y Acuerdos que México ha firmado con otros países*. México: Secretaría de Economía. Recuperado de <https://www.gob.mx/se/articulos/tratados-y-acuerdos-que-mexico-ha-firmado-con-otros-paises?idiom=es>
- Solow, R. (1956). A contribution to the theory of economic growth, *Quarterly Journal of Economics*, (February) 70 (1), pp. 65–94. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/1884513>
- Solow, R. (1957). Technical change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics*, (August) 39 (3), pp. 312–320. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/1926047>
- Solow R. (1969). *La teoría del crecimiento: una exposición: las Conferencias Radcliffe, impartidas en la Universidad de Warwick, (2ª edición)*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Stanford, J. (2010). The geography of auto globalization and the politics of auto bailouts. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(3), pp. 383–405. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/cjres/rsq025>
- The World Bank (2022). *The World by Income and Region*. En <https://datatopics.worldbank.org/world-development-indicators/the-world-by-income-and-region.html>
- Urry, J. (2012). *Societies beyond oil: Oil dregs and social futures*. London: Bloomsbury.
- Van Assche, K., Beunen, R., Barba Lata, I y Duineveld, M. (2015). Innovation in Governance. In: Beunen, R., Van Assche, K., Duineveld, M. (eds) *Evolutionary governance theory*. pp. 313-325 Springer, Cham. Recuperado de: https://doi.org/10.1007/978-3-319-12274-8_21
- Villavicencio, D. (2012). Incentivos a la innovación en México: entre políticas y dinámicas sectoriales. En J. Carrillo, A. Hualde y D. Villavicencio (coords.), *Dilemas de la innovación en México: dinámicas sectoriales, territoriales e institucionales*. Tijuana, BC: El Colegio de la Frontera Norte; Red CCS.
- Wade, R.H. (2016). Industrial policy in response to the middle-income trap and the third wave of the digital revolution. *Global Policy*, 7 (4), pp. 469-480. Recuperado de: <https://doi.org/10.1111/1758-5899.12364>
- Wade, R.H. (2003). What strategies are viable for developing countries today? The World Trade Organization and the shrinking of 'development space'. *Review of International Political Economy* 10 (4), pp. 621-644. <https://doi.org/10.1080/09692290310001601902>
- Woo, W.T., M. Lu, J. D. Sachs y Z. Chen (eds.) (2012). A

new economic growth engine for China: Escaping the middle-income trap by not doing more of the same. London, World Scientific.

Ye, L. y P.E. Robertson (2016). On the existence of a middle-income trap. *Economic Record*, 92 (297), pp. 173-189. DOI:10.1111/1475-4932.12245

NOTAS DE AUTOR

^a Profesor titular de El Colegio de Sonora. Es doctor en Relaciones Industriales y Laborales por la Universidad de Cornell. Coordina Red ITIAM (Red Innovación y Trabajo en la Industria Automotriz Mexicana) y TEAMs (Grupo Interdisciplinario de Transporte Eléctrico y Movilidades Sustentables). Forma parte del Comité Directivo GERPISA, París (La Red Mundial del Automóvil y sus Trabajadores) y es Investigador asociado del Centro de Investigación de Políticas Automotrices de Canadá (APRC). Trabaja en un número de redes nacionales e internacionales y es SNI Nivel III. Correo electrónico esacova@colson.edu.mx.

Orcid:<https://orcid.org/0000-0001-6867-4632>

Últimas publicaciones

Bensusan, G., Covarrubias, A. y I. González (2022). The USMCA and the Mexican automobile industry. towards a new labor model? *Int. J. Automotive Technology and Management*, Vol. 22, No. 1, pp. 128-144. Recuperado de: <https://doi.org/10.1504/IJATM.2022.122140>

Covarrubias, A., y Dufour-Poirier, M. (2023). El T-MEC y la tercera generación de arreglos laborales: De las experiencias previas en Latinoamérica al futuro previsible para las relaciones industriales mexicanas. *Norteamérica*, 18 (1), pp. 9-38. Recuperado de: <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.1.470>

Covarrubias, A. y Ramírez, S. (2020) (eds.). *New frontiers of the automobile industry: Exploring geographies, technology, and institutional challenges.* (Palgrave Internationalization Studies in Emerging Markets). London: Palgrave Macmillan Cham.

^b Directora de Desarrollo y Fortalecimiento Académico en el Centro Regional de Formación Profesional Docente de Sonora (CRESO). Es doctora en Ciencias Sociales por El Colegio de Sonora, 2018. Realizó una estancia posdoctoral en el proyecto de investigación Conacyt-ColsonA1-S-40839 “Los límites de una industria automotriz en expansión”, 2020. Sus líneas de investigación son gobernanza, política pública y movilidad. Correos electrónicos: s.acosta@creson.edu.mx/sandraacostag@hotmail.com

Orcid:<https://orcid.org/0000-0002-2915-8616>

Últimas publicaciones

Acosta, S., Castro, G. y Barreras, J. (2023). La formación docente y la Nueva Escuela Mexicana. Reflexiones desde la Ley General de Educación Superior. En Valenzuela, B.A., Cortez, G.E. (coords.) *Desafíos para la transformación de la Educación superior en Sonora.* Hermosillo: Gobierno de Sonora; Secretaría de Educación y Cultura; Fontamara. ISBN978-607-736-819-9

Acosta, S. (2021). *La gobernanza del transporte público urbano: entre la planeación (León) y el caos (Hermosillo), 2009-2015.* Hermosillo: El Colegio de Sonora. ISBN 978-607-8576-91-3

Acosta, S. y Covarrubias, A. (2018). La gobernanza del transporte público urbano en México: un comparativo de las localidades de Hermosillo, Sonora y León, Guanajuato. *Estudios Sociales. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo Regional.* 28 (52). DOI: 10.24836/es.v28i52.549

ANEXO

Anexo 1

Referencias de las entrevistas en Campo

Se cubrieron centros de las siete principales instituciones de educación superior del país, y se acudió a especialistas cuyas líneas de investigación los relacionan con la industria automotriz, así como con los retos científicos y tecnológicos que plantea su transición hacia sistemas alternativos de propulsión –como vehículos eléctricos-, energías limpias, y relaciones de trabajo donde prevalezcan los derechos humano-laborales.

Los centros cubiertos comprenden las siguientes áreas temáticas:

- Investigación en Ingeniería Eléctrica
- Investigación en Ingeniería Química
- Investigación en Ingeniería Mecánica
- Ciencias Aplicadas
- Desarrollo de Nuevos Materiales
- Sustentabilidad y Medio Ambiente
- Energías Limpias
- Física y Matemáticas Aplicadas
- Almacenamiento de Energía
- Tecnología Avanzada
- Estudios del Trabajo
- Inteligencia Artificial y Robótica
- Autonomía Vehicular y Sistemas de Seguridad.