

LA IAM EN LA TRANSICIÓN: ENTRE LAS NUEVAS MOVILIDADES, EL T-MEC, LA TRAMPA DEL INGRESO MEDIO Y EL NEARSHORING

**FRIEDRICH
EBERT** 
STIFTUNG



Alex Covarrubias V.
Jorge Carrillo
Clemente Ruiz Durán
(coordinadores)

**La IAM en la transición:
entre las nuevas movilidades,
el T-MEC, la trampa del ingreso
medio y el *nearshoring***

**La IAM en la transición:
entre las nuevas movilidades,
el T-MEC, la trampa del ingreso
medio y el *nearshoring***

ALEX COVARRUBIAS V.
JORGE CARRILLO
CLEMENTE RUIZ DURÁN
(coordinadores)

Fundación Friedrich Ebert en México

Yautepec 55 |
Col. Condesa 06140 |
Ciudad de México | México

Responsable
Yesko Quiroga | Representante en México

Coordinador de proyectos | Angel Pazos

Teléfono +52 (55) 5553 5302
Fax +52 (55) 5254 1554
mexico.fes.de

El uso comercial de todos los materiales editados y publicados por la
Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) está prohibido sin previa autorización escrita.

D.R. © 2024, Fundación Friedrich Ebert en México / Alex Covarrubias V.

Formación del libro: MARÍA FERNANDA ROMERO RODRÍGUEZ

Primera edición: 4 de septiembre de 2024

ISBN: 978-607-8887-19-4

Versión digital.

Contenido

Prólogo

La industria automotriz norteamericana en transición	
John Tuman	
John Holmes	13

Prefacio

Angel Pazos Romero	25
--------------------	----

El Gran Taller de América. Entre las nuevas movilidades, la electromovilidad, los T-MEC, los nuevos arreglos laborales, el Nearshoring y la trampa del ingreso medio

Alex Covarrubias V.	29
---------------------	----

Parte I

Transición automotriz, la reestructuración de las cadenas globales y el <i>Nearshoring</i>	75
---	----

Reestructuración mundial de la industria automotriz, rediseño de las cadenas globales de valor y sus efectos sobre el mercado laboral

Clemente Ruiz Durán	
Mariana Ruiz Acosta	
Victoria Soto García	77

La transformación del sector de autopartes ante la revolución de los vehículos eléctricos: dos estudios de caso Adriana Martínez Martínez	121
--	-----

Parte II

La Tecnología y las energías de la electromovilidad: Estado del Arte	149
---	-----

Las fuentes de novedad inventiva en las baterías de plomo-ácido de los vehículos eléctricos Arturo Lara Rivero Guadalupe Jaimes Gutiérrez Artemio Chávez Meza	151
--	-----

Cuestiones abiertas en la pre-industrialización del litio en México Jordy Micheli Thirión	179
---	-----

Parte III

Empleos y empleo decente en una industria exportadora en transición tecnológica	207
--	-----

Auge exportador y empleo: el caso de la industria automotriz en México Juan Carlos Moreno-Brid Rosa Gómez Tovar Joaquín Sánchez Gómez Lizzeth Gómez Rodríguez	209
--	-----

¿Cuánto impacta la automatización en el empleo automotriz? Jorge Carrillo Adriana Martínez Martínez Octavio López Millán Martha Díaz Muro	247
--	-----

Parte IV

Cambios en las instituciones del trabajo, el ciclo de vida automotriz, el T-MEC y los casos bajo disputa. Balances	275
---	-----

La situación laboral y sindical de la IAM bajo escrutinio: cambios institucionales, nuevas instancias de fiscalización y resultados Graciela Bensusán Alda González Andrés Lucero Gil	277
--	-----

Industria automotriz y sindicalismo en tiempos de transformación y T-MEC: grandes expectativas, resultados escasos Cirila Quintero Ramírez	323
---	-----

Dos modelos analíticos para estudiar la transición automotriz hacia nuevas movilidades en Norteamérica Alex Covarrubias V.	361
---	-----

Cerrando y abriendo preguntas. A manera de conclusión	403
¿Qué futuro podemos esperar en México ante la nueva movilidad automotriz? Jorge Carrillo	405
Semblanzas	425

Este libro contó con recursos del proyecto Conahcyt, Ciencia de Frontera A1-S-40839, titulado “Los límites de una industria automotriz en expansión: un modelo analítico para estudiar los factores que condicionan la trampa del ingreso medio en México”. El Responsable Técnico del proyecto, el Dr. Alex Covarrubias V., agradece puntualmente a Conahcyt su apoyo, así como a El Colegio de Sonora –su institución e institución receptora de dichos fondos.

El Profesor Eladio Periañez César (Editor Responsable de la Revista *ECONOMÍAunam* y Secretario Técnico de la revista *Economía Informa*) realizó una extraordinaria y desinteresada labor de edición de este libro. Los coordinadores del libro agradecen y reconocen cumplidamente su trabajo profesional y generoso, a toda prueba.

Prólogo

La industria automotriz norteamericana en transición

John P. Tuman
Universidad de Nevada, Las Vegas
John Holmes
Universidad de la Reina

La industria automotriz norteamericana está experimentando una serie de cambios profundos. Como reflejo de una tendencia mundial, las empresas de fabricación de equipo original (OEM) han iniciado un cambio hacia la producción de vehículos eléctricos, incluidos los vehículos eléctrico híbridos enchufables (PHEV) y los vehículos eléctricos de batería (BEV). Hasta ahora, la expansión de la producción de vehículos eléctricos en América del Norte se ha producido principalmente en Estados Unidos y Canadá, pero algunas plantas mexicanas también han comenzado la transición. Por ejemplo, General Motors está rediseñando sus actuales plantas de ensamblaje de vehículos con motor de combustión interna (ICE) para dar cabida a la producción de vehículos eléctricos, incluso en Michigan (GM-Orion y Detroit) y México (GM-Ramos Arizpe, Coahuila). Al mismo tiempo, Ford, Stellantis (antes Fiat-Chrysler), Hyundai y otros productores tradicionales han de-

lado planes para invertir miles de millones de dólares en plantas totalmente nuevas, incluidas empresas conjuntas, que se dedicarán exclusivamente al ensamblaje de vehículos eléctricos o baterías en Estados Unidos. Como nuevas empresas recientes en el sector de vehículos terminados, Tesla, Rivian y Lucid están creando un impulso adicional hacia los vehículos eléctricos, incluso en México, donde Tesla anunció recientemente una inversión planificada en el estado de Nuevo León. En Canadá, GM BrightDrop ya está produciendo BEVs para entrega comercial en su planta de ensamblaje CAMI, en Ingersoll, Ontario. Stellantis y Ford se han comprometido a re-equipar sus plantas de ensamble de vehículos existentes en Ontario (en Windsor, Brampton y Oakville) para comenzar a construir vehículos BEV y PHEV a mediados de la década. La política industrial y los incentivos financieros de Ontario y Quebec, en Canadá, están diseñados para fomentar el desarrollo de un centro para la fabricación de vehículos eléctricos y baterías. Cuenta con importantes reservas de minerales críticos (litio, cobalto, níquel y grafito) utilizados en paquetes de baterías de iones de litio; con una gran capacidad de generación de electricidad “limpia” barata, y el deseo de Estados Unidos de acortar las cadenas de suministro y romper el dominio actual de China en la producción de materiales para celdas de batería. Stellantis y Volkswagen están construyendo actualmente nuevas plantas de baterías para vehículos eléctricos en Ontario. En Quebec, GM y Ford han anunciado plantas de componentes de baterías de material activo catódico (CAM) a escala industrial, y el fabricante sueco de baterías Northvolt construirá una planta de baterías para vehículos eléctricos.

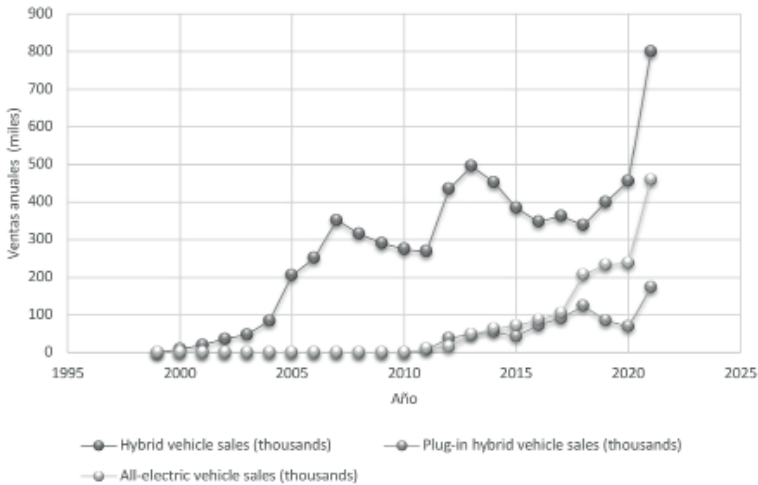
El cambio hacia la producción de vehículos eléctricos ha sido impulsado por las respuestas gubernamentales a la crisis climática y el crecimiento anticipado de la demanda de los consumidores. Hasta ahora, Estados Unidos ha representado la mayor parte del crecimiento de las ventas de vehículos eléctricos en América del Norte. En 2021, por ejemplo, las ventas de vehículos eléctricos, híbridos eléctricos enchufables (PHEV) e híbridos tradicionales representaban 3.2, 1.2 y 5.5%, respectivamente, de las ventas totales de vehículos de pasajeros (ligeros) en Estados Unidos (Irle [2022] señala que las ventas combinadas de vehículos eléctricos y PHEV representaron 3.8% del mercado total de vehículos de pasajeros de América del Norte en 2021).¹ Sin embargo, ha habido un aumento notable en las ventas recientes. Solo entre 2020 y 2021, las ventas de EVs y PHEVs aumentaron un 93 y 151%, respectivamente, en Estados Unidos. Echando un vistazo a una serie de tiempo más larga, el cambio anual promedio en las ventas de vehículos eléctricos en Estados Unidos fue de 46.5% entre 2011 y 2021, 10 puntos porcentuales por encima de la media anual de ventas de vehículos eléctricos durante el mismo periodo.² Las ventas estadounidenses de vehículos híbridos tradicionales, aunque robustas, se desaceleraron un poco durante este período (11.5% de variación anual promedio entre 2011 y 2021). A pe-

1 El híbrido tradicional se refiere a los vehículos propulsados por gasolina (o diesel) y la energía de la batería, que se desarrolla a través del frenado regenerativo y por el motor cuando está en marcha.

2 Mientras que el mercado canadiense de vehículos es menor que una décima parte del tamaño de la de Estados Unidos, la penetración general de los vehículos eléctricos y el reciente crecimiento acelerado de los segmentos BEV y PHEV en Canadá es similar al de Estados Unidos.

sar de las interrupciones de la cadena de suministro que afectan a todo, desde las materias primas hasta los chips de ordenador, los analistas esperan que aumenten las ventas de vehículos eléctricos, aunque los PHEVs podrían desempeñar un papel importante durante el período de transición (Wards Auto 2022).

Figura 1. Ventas anuales de vehículos híbridos, híbridos enchufables y totalmente eléctricos en Estados Unidos 1999-2021



Fuente: elaborado a partir de datos del *Libro de Datos de Energía del Transporte*, Laboratorio Nacional de Oak Ridge, Tabla 6.2 (Davis y Boundy 2022).

Aunque el mercado de vehículos de América del Norte aún no ha alcanzado un punto de inflexión, varios factores están sosteniendo el impulso hacia los vehículos eléctricos, al menos en Estados Unidos. En primer lugar, las políticas federales de apoyo están promoviendo

la expansión de la infraestructura para las estaciones de carga de vehículos eléctricos. En particular, los cargadores de nivel 2 y las estaciones de carga rápida de corriente continua (DCFC, las más rápidas, pero no compatibles con todos los vehículos eléctricos) están cada vez más extendidas (Xu, Davis y Tal 2021). En 2021, el Departamento de Energía estadounidense estimó que había un total de 47,040 estaciones de carga de vehículos eléctricos (de todos los tipos) y 120,358 puntos de venta de vehículos eléctricos en los 50 estados de la Unión Americana (Departamento de Energía de Estados Unidos, 2021, citado en Davis y Boundy 2022, tabla 6.12).³ Como un paso en la expansión de las redes para cargadores de vehículos eléctricos, el proyecto de ley federal de 2022 proporcionó \$7.5 mil millones de dólares en inversión a los estados de Estados Unidos para expandir las estaciones de carga de alta velocidad (Departamento de Transporte de Estados Unidos, Administración Federal de Carreteras 2022). El gasto federal en estaciones de carga ha creado incentivos para la inversión privada en la red. Además, Ford y GM se han asociado con Tesla para permitir que los propietarios de vehículos Ford y GM accedan a las estaciones de carga de Tesla. A medida que las estaciones de carga se vuelven más frecuentes y la autonomía de los vehículos eléctricos aumente antes de que sea necesario recargarlas, los consumidores pueden encontrar que los vehículos eléctricos son comparables a los vehículos con motor de combustión interna en términos de conveniencia (Dziczek 2022).

En segundo lugar, la Ley de Reducción de la Inflación (IRA 2022) en Estados Unidos ha creado incentivos

3 Xu, Davis y Tal (2021) encontraron que los datos del DOE (Centro de Datos de Combustibles Alternativos) pueden subestimar el número total de estaciones de carga disponibles en California, el mercado más grande de Estados Unidos.

para que las empresas amplíen la producción de componentes de baterías y baterías para vehículos eléctricos en América del Norte. En particular, la legislación proporciona un crédito fiscal de 10 años para la producción nacional de componentes y celdas de baterías, lo que facilita la creación de empresas conjuntas entre los OEMs y los productores establecidos de baterías, como LG Energy, CATL y Panasonic. Debido al Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (conocido como USMCA en Estados Unidos, T-MEC en México y CUSMA en Canadá), los vehículos eléctricos producidos en México o Canadá, pero vendidos en Estados Unidos, también pueden calificar al comprador para obtener el crédito fiscal federal, que actualmente es de \$7,500 para vehículos nuevos. Canadá se vio obligado a igualar a Estados Unidos y ofrecer créditos fiscales a la producción similares a la ley IRA, con el fin de asegurar las inversiones en la planta de baterías de Stellantis-LG y Volkswagen en Ontario; asimismo tanto el gobierno federal como algunos gobiernos provinciales ofrecen reembolsos para fomentar la propiedad de vehículos eléctricos. Por lo tanto, las acciones y programas gubernamentales tanto en Estados Unidos como en Canadá están mejorando el crecimiento de la producción de vehículos eléctricos en América del Norte.

En tercer lugar, aunque el precio promedio de los vehículos eléctricos sigue siendo elevado, las recientes reducciones de precios de algunos modelos están haciendo que los vehículos eléctricos sean competitivos (Jackson 2022; Bartlett 2022). Además, el crédito fiscal federal, mencionado anteriormente, está ayudando a mitigar las preocupaciones sobre la asequibilidad.⁴

4 Algunos estados y empresas privadas de servicios públicos también están ofreciendo incentivos adicionales (Bartlett 2022).

Más allá de la transición a la producción de vehículos eléctricos, el T-MEC también está afectando la industria automotriz norteamericana. El T-MEC, que entró en vigor en 2020, exige a las empresas que cumplan con una regla de “contenido de valor laboral” (LVC, por sus siglas en inglés) para que los vehículos comercializados en América del Norte califiquen para un trato arancelario preferencial. Bajo la regla LVC, las empresas deberán pagar al menos U.S. 16 dólares por hora a los trabajadores de producción en algunos segmentos de los sectores de vehículos y motores, aunque las empresas pueden compensar algunos de los requisitos salariales a través de nuevas inversiones. La mayor parte de la producción en Estados Unidos y Canadá ya cumple con el requisito de LVC, pero ese no es el caso en México. Por lo tanto, la regla salarial del T-MEC y otras reglas de contenido de valor pueden impulsar a las empresas a aumentar la inversión en plantas de ensamblaje de vehículos y baterías, particularmente en Estados Unidos o Canadá (Representante Comercial estadounidense, 2019).⁵ Sin embargo, el impacto más amplio del T-MEC en los salarios automotrices mexicanos sigue sin estar claro. Entre 2000 y 2018 los salarios reales se estancaron por muchos años (Tuman y Erlingsson 2019; Ruiz Durán *et al.*, en este libro). Más aún, Covarrubias (en este libro) muestra que después de cuatro años de T-MEC el impacto sobre los salarios ha sido muy limitado.

5 Por ejemplo, en las reglas de origen del T-MEC, los vehículos solo califican como “original” si las piezas centrales utilizadas en su producción también son originales. De hecho, la mayoría de las piezas que se incluyen en las baterías eléctricas, incluidas las celdas, están en la lista de piezas ‘*super core*’, lo cual es significativo dada la inminente transición a los vehículos eléctricos (Holmes, 2022).

Además, el T-MEC exigía a México que iniciara un proceso de “legitimación” que permitiera a los trabajadores automotrices votar en secreto sobre los contratos colectivos de trabajo, y el derecho a afiliarse a sindicatos más democráticos. Presumiblemente, esto podría dar a los trabajadores mexicanos la oportunidad de separarse de los sindicatos corporativistas del Estado, que han tendido a suprimir las demandas salariales, en favor de sindicatos más democráticos y asertivos (Tuman y Erlingsson 2023). Los datos preliminares del sector de vehículos terminados y plantas de motores de México muestran que, hasta 2023, prácticamente no se había producido ningún cambio en la afiliación sindical, con 95.6% de los contratos aprobados durante los procesos de legitimación. La excepción en este sentido ha sido el caso de GM Silao (Tuman 2023). Aun así, los estudios futuros se beneficiarían al examinar el impacto a largo plazo del proceso de legitimación en la representación sindical y los salarios mexicanos.

Por último, la industria automotriz norteamericana ha visto un reciente repunte en el activismo laboral. Liderados por una nueva dirección en el UAW (United Auto Workers), en septiembre de 2023, los trabajadores sindicalizados iniciaron una huelga contra Ford, General Motors y Stellantis. Este conflicto refleja las quejas de los trabajadores en torno a la erosión de los salarios reales por hora (debido al reciente aumento de la inflación) y el fracaso anterior en la lucha por revertir las numerosas concesiones salariales y de beneficios, incluida la introducción de sistemas salariales de dos niveles, y el impacto a los trabajadores durante la reestructuración por bancarrota de GM y Chrysler en 2008. El sindicato también busca garantizar que la transición de los vehículos con motor de combustión interna a los vehículos eléctricos sea una “transición justa” para los trabaja-

dores, negociando nuevos acuerdos de inversión para las plantas existentes y demandando que las nuevas plantas de baterías de empresas conjuntas no sean sólo sindicalizados, sino también acogidas al acuerdo colectivo 'madre' de la UAW para cada OEM. Hasta ahora, el UAW se ha centrado en un pequeño número de plantas en cada empresa y se ha comprometido a aumentar el alcance de los paros laborales cuanto más duren las negociaciones (en el momento de escribir este artículo, la huelga sigue sin resolverse, mientras que los trabajadores de Mack Trucks rechazaron una oferta tentativa que les habría dado un contrato muy por debajo de la propuesta del UAW para Ford, General Motors y Stellantis). Al mismo tiempo, Ford Canadá evitó por poco una huelga, al llegar a un acuerdo recientemente con Unifor, el sindicato que representa a los trabajadores automotrices en Canadá.⁶ En México, donde la representación sindical está extremadamente fragmentada (por planta y empresa), los trabajadores de las plantas de vehículos terminados no han iniciado huelgas, pero una ola de huelgas en 2019 se extendió por la industria maquiladora, que incluía varias plantas productoras de autopartes (Tuman y Erlingsson 2023).

Con el telón de fondo de estos acontecimientos, este libro ofrece una valiosa visión de los cambios contemporáneos que se producen en la industria del automóvil. Organizados temáticamente y escritos por un grupo distinguido de académicos interdisciplinarios, los capítulos abordan cuatro temas generales: *a)* las implicaciones del *nearshoring*, la transición a los vehículos eléctricos

6 Aun así, el acuerdo fue ratificado por un estrecho margen entre los trabajadores con oficios especializados, a pesar de que sólo votó 54% de los trabajadores de Ford. En GM Canadá aún no se ha logrado ratificar el acuerdo con Unifor, después de un período muy corto de 12 horas huelga.

cos y la reestructuración de las cadenas de suministro; *b*) el desarrollo de nuevas tecnologías subyacentes a la electromovilidad, incluida la producción de baterías; *c*) la búsqueda de empleo “decente” en la industria automotriz exportadora de México durante un período de transición tecnológica (incluyendo nuevas formas de automatización asociadas a la ‘Industria 4.0’); y *d*) los cambios en las instituciones del trabajo, los casos en disputa y sus balances a partir del T-MEC. Varios artículos ofrecen un examen profundo sobre los acontecimientos en México, mientras que otros capítulos hacen amplias comparaciones internacionales para ilustrar ciertos aspectos (tanto durante el período del TLCAN como del T-MEC). Además, los autores plantean importantes cuestiones teóricas, que van desde las causas de la “segunda” revolución del automóvil hasta la inversión en plantas de vehículos eléctricos durante las diferentes fases del ciclo del producto. En general, este libro sobre la industria automotriz mexicana en transición llena un vacío importante en nuestra comprensión de las causas y consecuencias de la transición a los vehículos eléctricos. Esperamos con interés continuar con las investigaciones y los estudios sobre este importante tema.

Bibliografía

- Bartlett, J. (2022). Electric cars are becoming less expensive. *Consumer Reports*. June 2. <https://www.consumerreports.org/hybrids-evs/electric-cars-are-becoming-less-expensive-a6548270716/>
- Davis, S., and Robert G. Boundy. (2022). *Transportation Energy Data Book: Edition 40–Updated June 2022*. Oak Ridge: Oak Ridge National Laboratory. Retrieved from <https://tedb.ornl.gov/data/>
- Dziczek, K. (2022). The electric vehicle transformation in North America. Presentation to the joint 30th Annual International Colloquium of Gerpisa and Program on Vehicle and Mobility Innovation, University of Michigan, Ann Arbor, June 2022.
- Holmes, J. (2022). New trade rules, technological disruption and COVID-19: Prospects for Ontario in the cross-border Great Lakes automotive industry. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 22(1), 106-127.
- Irlle, R. (2022). Global EV sales for 2021. The Electric Vehicle World Sales Database. <https://www.ev-volumes.com/country/total-world-plug-in-vehicle-volumes/>
- Jackson, M. (2022). Navigating the next shockwave. Presentation to the joint 30th Annual International Colloquium of Gerpisa and Program on Vehicle and Mobility Innovation, University of Michigan, Ann Arbor, June 2022.
- Muratori, M. (2018). Impact of uncoordinated plug-in electric vehicle charging on residential power demand. *Nature Energy*, 3(3), 193-201.
- Tuman, J. P. (2023). Structural dependence and institutional inertia by design: The USMCA and the legitimation process in the Mexican finished vehicle industry. Working Paper, Department of Political Science, UNLV.
- , and Erlingsson, H. (2019). Foreign Direct Investment Flows to Mexican States: A Study of the Automobile industry, 2004-2014. *Growth and Change*, 50: 1164-1184. <https://doi.org/10.1111/grow.12304>
- , and Erlingsson, H. (2023). Autocratic Union Organization and Foreign Direct Investment in the Mexican Automotive Parts Sector, 2004-2018. *Journal of Labor and Society*, 26(2), 156-184. <https://doi.org/10.1163/24714607-bja10094>

- U.S. Department of Energy (2021). Alternative Fuels Data Center website. www.afdc.energy.gov/afdc/fuels/stations_counts.html
- U.S. Department of Transportation, Federal Highway Administration (2022.) President Biden, USDOT and USDOE Announce \$5 Billion over Five Years for National EV Charging Network, Made Possible by Bipartisan Infrastructure Law. FHWA 05-22. February 10. <https://highways.dot.gov/newsroom/president-biden-usdot-and-usdoe-announce-5-billion-over-five-years-national-ev-charging>
- U.S. Trade Representative (2019). Estimated Impact of The United States-Mexico-Canada Agreement (USMCA) on the U.S. Automotive Sector. <https://ustr.gov/sites/default/files/files/Press/Releases/USTR%20USMCA%20Autos%20White%20Paper.pdf>
- Xu, B., Adam W. D., and Gil T. (2021). Estimating the total number of workplace and public electric vehicle chargers in California. *Transportation Research Record*, 2675(12), 759-770.
- Wards Auto (2022). No straight path to electric future, auto experts say. July 21. <https://www.wardsauto.com/industry-news/no-straight-path-electric-future-auto-experts-say>

Prefacio

Hablar de “*transición*” es una tarea cotidiana, y de todos los actores involucrados, en cualquier industria que busca mantener un lugar en el porvenir. El avance de la tecnología siempre pisa los talones al futuro del trabajo y, en esa conversación, conceptos como automatización y robotización, industria 4.0 y digitalización, entre otros, son abordados frecuentemente. Sin embargo, en el momento en que se presenta este libro, hablar de transición en la industria automotriz trae de regreso aquella máxima de que “hay décadas donde no pasa nada y hay semanas donde pasan décadas”. Porque si bien es cierto que cinco años no son pocas semanas, hablamos de un lustro donde se han multiplicado los cambios, desafíos, demandas y ajustes sobre las industrias nacionales del automóvil.

En México las evoluciones de la industria y los debates alrededor de ella han sido adicionalmente condicionados por varios acontecimientos, en su mayoría abordados en esta obra. En primer lugar, la renegociación del Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC) y su Capítulo (23), Laboral. Éste complementando la histórica Reforma Laboral de 2019, promovida desde hace más de treinta años por el movimiento sindical democrático e independiente, de abogadas/os laboralistas, académicas/os especialistas y activistas de la sociedad civil.

Enseguida la pandemia por Covid-19 paralizó las actividades productivas del país, pero luego de sesenta y nueve días obligó a las y los trabajadores de las industrias automotriz, de la construcción y minería a regresar a sus centros de trabajo -habida cuenta de su definición como actividades esenciales-. El coronavirus también aceleró el debate y la reestructura de las cadenas globales de valor, así como la relocalización productiva por razones de seguridad y abaratamiento de sus costos, mejor conocida con el anglicismo de *nearshoring*. Temas centrales de esta publicación.

En la economía actual, el presente libro reafirma la importancia de la industria automotriz para el Producto Interno Bruto (PIB) no solo de México, sino de toda Norteamérica. De ahí que la huelga de *United Auto Workers* (UAW), el sindicato de los tres mayores fabricantes de automóviles de Estados Unidos (Ford Motor Company en Michigan, General Motors en Wentzville, Misuri, y Stellantis -Chrysler- en Toledo, Ohio), tuviera un impacto en el movimiento sindical más allá de sus límites geográficos. En conjunto, estas tres empresas producen alrededor de 50% de los vehículos fabricados anualmente en Estados Unidos (1.5% del PIB, aproximadamente). Sus demandas se centraron en dos grandes temas: incremento al salario y transición justa. El desenlace de esta huelga fue crucial para todas y todos los trabajadores estadounidenses. Mientras tanto, en México, las tres consultas por revisión contractual con Volkswagen, realizadas por el SITIAVW en 2022, y la huelga en Audi, derecho ejercido por el SITAUDI en 2024, son ejemplo y empuje de mejoras salariales y de condiciones de trabajo en otras empresas automotrices instaladas en México.

La política gubernamental de aumento a los salarios mínimos generales, el ejercicio de la democracia sindical

y la negociación colectiva auténtica, comienzan a rendir frutos en beneficio de las y los trabajadores mexicanos. Entre otros factores, aquí radica la importancia de no caer en la trampa del ingreso medio, solo por la ventaja que nos da la competencia gracias a nuestra ubicación geográfica cercana al mercado de consumo estadounidense, los bajos costos de producción y la incipiente innovación y mejora en la productividad de nuestra industria.

Las nuevas movi­lidades, el litio y las energías de la electromovilidad, así como la transición hacia vehículos eléctricos son otros de los grandes temas abordados en esta obra. Temas de suyo relevantes pues impactan significativamente en el empleo y la forma en que se organizan las relaciones laborales en el sector. De igual importancia son los nuevos arreglos laborales y el Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida (MLRR) contemplado en el T-MEC; así como el Mecanismo de Reclamación de Derechos Humanos (MRDH) para la industria automotriz alemana en México, de la Ley Federal sobre la Debida Diligencia Corporativa en las Cadenas de Suministro de Alemania. Éste obliga a las empresas multinacionales de ese país a que cumplan las normas internacionales de trabajo, tanto en todos sus centros de trabajo como en los de sus proveedores.

Tanto el MLRR como el MRDH vendrán a potenciar el ejercicio de la legislación nacional para fortalecer el trabajo digno en la industria automotriz mexicana.

Si este libro fuera un vehículo automotor, las y los lectores podrían ahorrarse el seguro de auto, porque tanto el equipo coordinador (integrado por Alex Covarrubias Valdenebro, Jorge Carrillo y Clemente Ruiz Durán), como las y los autores de los textos incluidos, garantizan una obra de calidad, con informaciones y contenidos de primerísimo nivel. Mi agradecimiento

especial al doctor Covarrubias, quien tocó la puerta de la FES en México para hacernos partícipes de esta publicación.

Esta obra no solo es para las y los estudiosos de la industria automotriz. Sin lugar a duda, será un referente de lectura fundamental para la clase empresarial que dedica su vida a la industria del automóvil y, sobre todo, para la clase trabajadora automotriz y de autopartes. En conclusión, el presente libro ofrece una mirada profunda y multidisciplinaria para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen en este contexto de grandes transiciones y transformaciones de la industria.

Permítaseme ofrecer una respuesta posible a la interrogante permanente de *¿Cuál futuro?*: un futuro con la clase trabajadora como protagonista. Sí, una industria automotriz próspera y sostenible, con un movimiento sindical democrático, fuerte y poderoso, capaz de negociar colectiva y sectorialmente, más allá de las fronteras.

Angel Pazos Romero

*Coordinador del Diálogo Sindical
Fundación Friedrich Ebert en México*

El gran taller de América. Entre las nuevas movilidades, la electromovilidad, los T-MEC, los nuevos arreglos laborales, el *Nearshoring* y la trampa del ingreso medio

Alex Covarrubias V.¹
El Colegio de Sonora

1. Del sector transporte hacia la gran transición de movilidades sustentables

En el ocaso del siglo XX John Urry escribió *Sociología más allá de las sociedades: movilidades para el Siglo XXI*. En un mundo donde el tránsito incesante –físico y virtual– de gente, bienes, males, servicios, mensajes, dinero, imágenes e ideas había venido a vulnerar las fronteras de gobierno, una teoría social anclada en premisas rígidas de tiempo y espacio mostraba crecientemente sus limitaciones. No eran de cualquier tipo; sino limitaciones lindantes con las capacidades para domesticar –desde el acto explicativo sociológico básico– las reali-

1 Esta investigación contó con financiamiento Conacyt del Programa Ciencia de Frontera, Proyecto A1-S-40839, así como con fondos Conacyt Pronaces Proy 316537. El autor deja constancia de ello y lo agradece profundamente.

dades contemporáneas de desplazarse y ser desplazado, vivir y producir, hacer ciudadanía e impactar ambientes, narrativas, tiempos y espacios.

Urry había lanzado el “manifiesto” de *las nuevas movi- lidades*, abogando por una teoría que colocara el acen- to en las redes, flujos e interdependencias de sujetos, objetos, poderes, informaciones y artefactos que habían venido a estresar estructuras dadas por autopoieticas y líneas divisorias tenidas por infranqueables. En la era post del nuevo siglo –de postindustrial a postsocial–, lo social no sería más equivalente a sociedad sino a movi- lidades, enseñaba Urry.

En poco tiempo el paradigma de las movi- lidades se aunaría a otras escuelas para promover una vuelta de timón en la teoría social.² Lo que nadie imaginaba es que esta pretensión de determinados círculos acadé- micos por revisar y poner al día la teoría, sería empatada por la apertura de una transición en el mundo real de similares contornos, si bien con muchas mayores con- secuencias. Hablamos de la transición en movi- lidades. Una transición cuyos centros se ubican en las industrias del transporte y energética.

Aunque los conceptos y teorías de tal transición siguen en el horno de cocción, sus raíces remiten a décadas de crítica y movimientos sociales por cam- biar la realidad de ciudades estructuradas en torno a la *automovilidad* (Sheller y Urry, 2006), y la dependencia de la dupla motores de combustión interna/combustibles fósiles (Freyssenet, 2008), *i. e.*, lo que este autor denomi- nó la *Segunda Revolución del Automóvil*.

2 Dentro de una lista que puede ser extensa, para una discusión al respecto desde una perspectiva sociotécnica véase Elzen *et al.*, 2004; Geels y Schot, 2007; Sovacool *et al.*, 2018. Para un enfoque desde “la práctica social”, véase Abbott, 2016; Tilly & Tarrow, 2006. Para una perspectiva desde la movilidad y justicia climá- tica, Sheller, 2018; Simmons, 2020.

De manera que hay una línea de continuidad entre los primeros movimientos ciclistas y por los derechos a la salud vía una vida libre de las amenazas físicas, ambientales y urbanas de ciudades motorizadas de las décadas de 1960 y 1970, de Europa Central a Norteamérica, y las batallas contra el cambio climático de años recientes. Unas y otras crecientemente globalizadas, como crecientemente aparecen ahora ligadas a la lucha por movilidades justas y la justicia climática (Adey *et al.*, 2021; Sheller, 2018).

Movilidades ha devenido así una palabra crítica en la teoría social, tanto como ha devenido crucial para las industrias del transporte y energética, así como a las relacionadas con el diseño y construcción de ciudades, las comunicaciones, la información y, más recientemente, las tecnologías digitales. A su lado, la noción de transición –adoptada de los modelos tempranos de transición demográfica (Thompson, 1929) y las hipótesis de las transiciones en movilidades migratorias de Zelinski (1971)– subraya el proceso evolutivo de largo plazo, multifactorial y trayectoria dependiente que envuelve el cambio de un régimen industrial a otro.

En el sector del transporte la transición afecta al conjunto de la industria. La aviación, por ejemplo, se ha movido a prohibir los viajes cortos mientras enfrenta el desafío de encontrar combustibles más eficientes. Los traslados por tren y por barco, que son los modos de mayor eficiencia energética tanto para mover personas como carga, experimentan con sistemas de propulsión alternativos, ingeniería de construcción e incremento de tamaños y capacidades. La automotriz, que es la industria de menor eficiencia energética del transporte global, es donde las presiones de la transición son más agudas, y donde toma mayor visibilidad la experimentación de nuevos y viejos competidores por asumir la dirección

del cambio.³ De una gama de tecnologías y modos de propulsión formando parte de dicha experimentación, la electrificación ha cobrado el liderazgo. De ahí que debamos colocar el lente sobre ella.

Nosotros hablamos de la transición hacia vehículos eléctricos (VEs)⁴ y movilidades sustentables, para denotar que la transformación radical de la industria automotriz es mucho más que el cambio de una trayectoria tecnológica por otra –i. e., la dupla motores de combustión interna/combustibles fósiles por motores de propulsión eléctricos. Las movilidades sustentables entrañan la descarbonización de las formas de desplazamiento y propulsión, el uso de energías limpias, y la persecución de la meta de llegar a una sociedad de cero emisiones.⁵ El concepto responde al

- 3 El transporte por carretera es el mayor productor de gases de efecto invernadero, con 75% del total de emisiones de todo el sector. La aviación contribuye con 13% *versus* 11% del transporte marítimo. El transporte por tren contribuye sólo 1% (McKinsey-Hannon Eric *et al.*, 2022).
- 4 Siguiendo la definición más extendida, por VEs, o electrificación, entendemos VEs que utilizan una fuente de electricidad para almacenar energía eléctrica dentro de paquetes de baterías recargables, impulsando un motor eléctrico que transmite energía mecánica a las ruedas. Comprende también VEs híbridos que utilizan baterías para alimentar un motor eléctrico y otro de combustible, como gasolina, para impulsar un motor de combustión interna (ICE).
- 5 El dictado de cero emisiones en 2050 surge de las indicaciones de los paneles de expertos sobre el cambio climático de Naciones Unidas y la necesidad de limitar el calentamiento de la tierra a 1.5 grados arriba de los niveles preindustriales; sí hemos de preservar la habitabilidad de la tierra (Cfr. IPCC, 2021, *Sixth Assessment Report*). En momentos en que el calentamiento ha alcanzado ya 1.1 grados, los márgenes de acción se estrechan. Devienen impostergables por tanto las metas de reducir las emisiones en 45% para el 2030 y alcanzar la sociedad de emisiones cero para 2050 (Cfr. United Nations. Climate Change. Net-Zero Coalition).

trabajo desde Naciones Unidas y sus paneles de expertos sobre cambio climático, de donde ha derivado la categoría de transición a vehículos cero emisiones. Sus ramificaciones son multiformes pues sus alcances interesan tanto los comportamientos sociales como los mercados de productos, consumos y trabajo, al igual que las tecnologías, políticas y prácticas de urbanización, conectividad y desplazamientos humanos.

La transición a VEs reconfigurará grandemente los mercados de trabajo automotrices. Con considerablemente menos partes que los ICEs,⁶ se estima que tanto como un tercio de la fuerza de trabajo verá perder o cambiar sus posiciones con la introducción de VEs. Otros tantos efectos sobre los mercados de trabajo provendrán de la automatización y robotización de los procesos de manufactura generados por el despliegue de las tecnologías de la revolución digital y de la industria 4.0 (al respecto véase Carrillo *et al.* y Martínez en este libro). Debe notarse, empero, que no hay un acuerdo sobre los alcances de estos impactos en los mercados de empleo, pues falta factorizar mejor los empleos que podrán crearse o recalificarse. *V.g.*, los VEs están impulsando actividades e ingenierías no existentes previamente, como la manufactura de estaciones de carga y la logística de su operación.

La transición entraña también la reestructuración de las cadenas de suministro, empezando con la articulación de viejos y nuevos competidores, al igual que sus gobiernos, en un esfuerzo y lucha sorda por dominar los elementos críticos de la electrificación. Dos de ellos,

6 Por ejemplo, un motor de ICE contiene 2000 partes movibles, versus 20 de un VEs. *Cfr.* Drive Electric (sf), "What is an EV?" Adicionalmente un VE prescinde de transmisiones, embragues, sistemas de emisiones, inyectores, bujías y arneses conexos, alternadores y arranques, dentro de otros.

para empezar, son las baterías y el litio de los nuevos sistemas de propulsión. Son elementos que representan los boletos de entrada para la arena donde se disputa el liderazgo global de la industria (al respecto véanse en este libro los trabajos de Lara Rivero *et al.* y de Jordy Micheli).

¿Cómo está avanzando la transición de la industria automotriz en el mundo y la de Norteamérica en particular? La pregunta y sus respuestas son relevantes porque solo dentro de sus contextos podremos visualizar correctamente el momento de la industria automotriz mexicana (IAM) (para un análisis que abunda en respuestas a estas preguntas, véase Ruiz Durán *et al.* en este libro).

2. La electrificación de los autos: los puntos de inflexión que se intensifican

En 2022 la producción mundial de autos alcanzó 85 millones de unidades, signando dos años de recuperación sostenida, desde la caída de 2020 generada por la confluencia de la Pandemia COVID-19 con la crisis cíclica que se abrió en 2018.⁷ La caída, que regresó la industria a los niveles de producción de una década antes,⁸ ocurrió en medio de su gran transición societal hacia el paradigma tecnológico, organizacional y laboral del transporte

7 En 2020 la caída de la producción en la industria fue de 15% respecto a 2019. Pero comparado con el año de 2017 –i. e., el último año del largo ciclo expansivo que inició con posterioridad a la crisis financiera global de 2008– la caída fue de 20%.

8 La caída de 2020 llevó la producción de la industria a los niveles de 2010. La recuperación de 2022 apenas empata con los niveles de producción de la industria global de 2012.

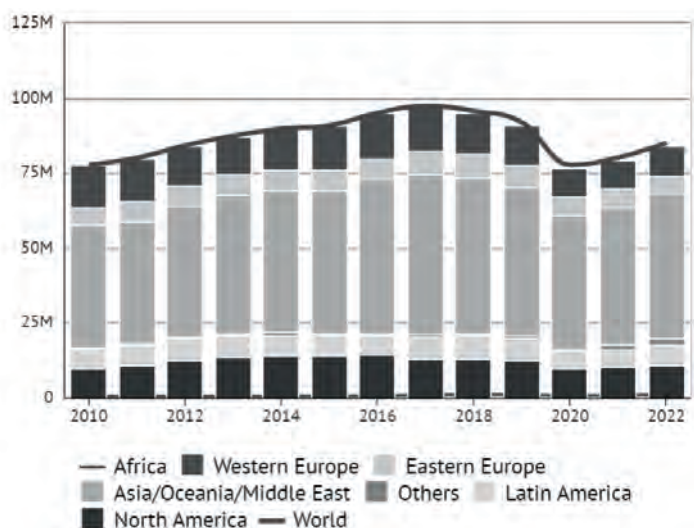
eléctrico y movilidades sustentables (véase Knoema y gráfica 1 para referencia de datos).

Ahora lo que importa notar es que, en la recuperación de la industria, ha sido crítica la producción y venta de vehículos eléctricos (VEs). En 2020 fue visible que las ventas de VEs ascendieron 39%, mientras las ventas de vehículos tradicionales se desplomaban.

De acuerdo con el reporte de 2023 de la Agencia Internacional de la Energía (IEA), en 2022 las evoluciones han sido aún más aceleradas. Se vendieron 10 millones de VEs; 14% del total. China dio cuenta de 60% de esas ventas, un incremento de 80%, para concentrar más de la mitad de los 16 millones de VEs en circulación globalmente. En Europa 20% de los carros vendidos fueron VEs, para un crecimiento de 15%, consolidándose como el segundo mercado. Estados Unidos se quedó con 8% del mercado global, pero las ventas de VEs se incrementaron en 55% el año previo. Para 2023 se espera que las ventas sigan al alza de forma que los VEs den cuenta de 18% del mercado global automotriz (Figura 2).

Fuera de estos tres grandes mercados, han empezado a sobresalir India, Indonesia y Tailandia por sus mercados de VEs, soportados en una gama de incentivos gubernamentales.

Figura 1. Producción mundial de vehículos automotores por región



Fuente: Knoema: <https://knoema.es/infographics/gdwntfe/global-automotive-industry-overview-data-and-analysis>.

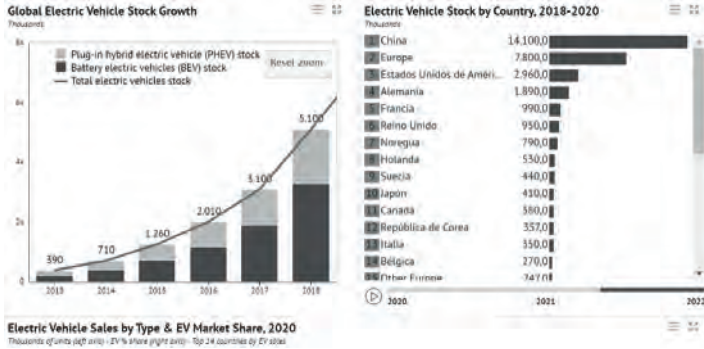
Estas evoluciones indican varios procesos en curso

Primero, refieren que este es un momento de interfa-se entre la etapa de innovación, ajustes e introducción en el mercado de los VEs, y la etapa de crecimiento (Cfr. Covarrubias en este libro). Segundo, indican que la transición de la industria se está acelerando y que la reorientación radical del sector *-i.e.*, cuando el mercado de VEs medido en unidades (o el valor de las unidades) vendidas supere al mercado de los autos tradicionales- podrá ocurrir antes de lo estimado por el *mainstream* de interpretaciones. *v.g.*, IEA ahora pro-

nostica que para el 2030 el mercado de VEs concentrará 35% del total –contra 20 a 25% que anunciaba años antes (Cfr. IEA: *Global EV Outlook 2023*)⁹ (Gráfica 2). Bajo estos escenarios, en 2030 China tendría 40% del mercado de VEs, Europa 25% y Estados Unidos 20%. Así, 15% del mercado quedaría para el resto del mundo. Nosotros tenemos una prognosis diferente. Postulamos que las economías emergentes de México, Brasil, India, Indonesia y Tailandia tendrán un rol más prominente y protagónico en la transición y en los mercados transformados, por lo que su participación en los mercados de VEs podrá ser mayor que lo que enuncian aquellas estimaciones.

9 Por supuesto este punto de inflexión está mediado por un grupo de factores críticos. Uno de ellos es el costo para los consumidores, para empezar. El costo de adquisición de los VEs hoy día sigue estando por arriba –en un rango promedio de 50 a 60%– de los ICEs. Este costo es grandemente dependiente de los costos de las baterías, de manera que el mercado es elásticamente sensible a la evolución de su rendimiento y precio. Otra es la situación, empero, cuando consideramos el costo total de propiedad (CTP). En el segmento de vehículos comerciales, por ejemplo, una estimación indica que el CTP de unidades eléctricas que trabajan de 200 a 300 Kms. por día podrá alcanzar paridad en precios *vis à vis* los ICEs tan pronto como en el 2025 (Mckinsey, Hannon Eric *et al.*, 2022).

Figura 2. Mercado global de VEs



Fuente: Knoema, *Ibid.*

En suma, el punto de inflexión de la industria podrá ocurrir en la siguiente década. Lo que nosotros afirmamos es que ocurrirá en la primera mitad de la década de 1930. De ser así, los VEs establecerán un ciclo de vida de producto extraordinariamente rápido, alcanzando etapas de crecimiento y masificación (madurez) en periodos muy cortos (*Cfr.* Covarrubias en este libro).

Hay varios puntos de inflexión conexos que se vienen sumando para determinar la reorientación radical de la transición industrial. En 2015 se alcanzó el *peak* (punto superior) de la curva del abanico de modelos de autos tradicionales (combustión interna base petróleo) ofertados por las armadoras. Desde entonces se han reducido año con año mientras la oferta disponible de modelos de VEs se incrementa. Otro punto de inflexión se alcanzó entre 2005-2010 con la punta de la era del petróleo (*the peak oil*).¹⁰ Y uno más con el traslado de los

10 La teoría del cenit del petróleo o pico de Hubbert, que predice que la producción de petróleo llegará a su máximo y después declinará tan rápido como creció, no tiene consenso sobre si ya ocurrió o cuándo ocurrirá. Siguiendo a IEA (International Energy Agency, *Cfr.* <https://www.iea.org/>) and ASPO (Association for the Study of Peak Oil and Gas; *Cfr.* <https://www.aspo.be/>)

centros de manufactura automotriz a los países emergentes, los cuales, en 2009, pasaron a tener más capacidades productivas que los países desarrollados (Covarrubias & Ramírez, 2020).

Si esto es así, el escenario de cero emisiones para 2050 (*Net Zero*), propuesto por Naciones Unidas y derivado de los Acuerdos de París, podrá ser más factible. He aquí el relieve de la transición de la industria.

Un hecho por notar es que la posición de China, como centro de innovación y manufactura de VEs, se consolida. En 2022, 35% de las exportaciones de VEs las realizó China, afianzándose como líder de baterías y componentes eléctricos. China, además, viene progresando con baterías libres de litio, Sodio-Iones y Litio-Hierro-Fosfato (véase Rivero Lara y Jordy Micheli en este libro).

Por otra parte, el aceleramiento de la transición ha sido provocado por las intervenciones específicas que vienen ocurriendo a nivel de estados y órganos de gobierno internacional. En años recientes han destacado las iniciativas de la Unión Europea *Objetivo 55 (Fit for 55)*, de julio 2021, diseñado para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de la Unión en un 55% para 2030. En tanto que en Estados Unidos es posible que la venta de VEs llegue a 50% del total en 2030, como resultado de los efectos combinados del *Acta de Reducción de la Inflación de Biden (Inflation Reduction Act)*, la implementación de los estándares de emisiones propues-

en/peak-oil/), nosotros creemos que el cenit inició entre 2005 y 2010 y que las nuevas olas de recuperación y máximos de producción corresponden al comportamiento esperado de un equilibrio-desplazamiento punteado. Más aún, el crecimiento de la oferta petrolera ha pasado a ser menor que el crecimiento de la demanda energética, otro de los indicadores previstos del *peak oil* (Cfr. Urry, 2013).

tos por EPA (The *US Environmental Protection Agency*) y la *Regla Avanzada de Carros Limpios* (II) de California.

En el caso de México, en el marco de la COP27 (Conferencia de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Egipto, Nov. 2022) el gobierno del presidente López Obrador comprometió que México reducirá sus emisiones en 35% para el 2030. Se ha presentado también el Plan Sonora de Energías Renovables, y creado una empresa para gestionar la explotación del litio.¹¹

Otros impulsos de calibre se viven en los segmentos de vehículos comerciales y de carga. En el primer caso, un número en ascenso de gobiernos viene apostando a la electrificación del transporte público, provisto su mayor impacto para controlar las emisiones. De ahí que en 2022 las ventas de VEs en el segmento comercial se incrementaron en 90%, en tanto las de comerciales tradicionales se encogieron en 15%.

El resultado de todo ello es que se vienen determinando innovaciones disruptivas en plazos más cortos.

Pero ¿cuál es la posición más precisa que guarda la industria automotriz en Norteamérica actualmente? Veamos.

3. La posición de la industria norteamericana

En Estados Unidos, en 2020, se formó la Alianza para la Innovación Automotriz para representar a las OEMs del

11 El Plan Sonora tiene a la base las reservas de litio del Estado, estimadas en 8.8 millones de toneladas, y la construcción de la Central Fotovoltaica de Puerto Peñasco con capacidad para generar un GW -la que se anuncia que será la mayor planta de su tipo en América y la quinta a nivel mundial. El Plan se contempla como la avanzada de los esfuerzos gubernamentales del país para ir extendiendo la transición energética en la geografía nacional. *Cfr.* Gobierno del Estado de Sonora (2023).

sector. Su misión es destacada como Transformar la Movilidad Personal (*Transforming Personal Mobility*): "... dedicated to propelling the unprecedented innovation that will make our lives better. Driven by the collective energy of the world's multifaceted auto industry, we are on the leading edge of transforming personal mobility, in a cleaner, safer, and smarter manner" (Alliance for Automotive Innovation, 2023).¹² El subrayado importa porque muestra hasta dónde el lenguaje de la transición a la movilidad se ha introducido en la industria.

Por otra parte, las líneas de diagnóstico de la Alianza son reveladoras del momento complicado de la industria, y dónde se visualizan los corporativos del auto de ese país, así como los cambios que esperan. En su Agenda de Innovación del Auto se lee a manera de resumen:

‘Es tiempo de acción. Globalmente las naciones están asumiendo metas elevadas soportadas por políticas e inversiones de sus gobiernos. China ha ya establecido un dominio en EVs y en la cadena de suministro de baterías, mientras progresa a tomar el liderazgo en vehículos autónomos (VAs). Europa está respondiendo, desarrollando su propia cadena y Japón ha establecido compromisos fuertes para avanzar en las tecnologías de celdas de combustibles. Caer detrás de otros competidores globales representa riesgos de largo plazo para la competitividad de Estados Unidos y su seguridad económica -cuestión ya evidenciada con las tecnologías de I&C. (Llaman entonces por) un enfoque nacional de innovación automotriz y no centrarse en objetivos estrechos de política. Ejem. Proyectos tecnológicos sin inversiones en proveeduría.

12 (Traducción propia) "Estamos dedicados a promover una innovación sin precedentes que hará nuestras vidas mejores. Bajo la energía colectiva de la multifacética industria automotriz, nos encontramos al frente de transformar la movilidad personal, en una forma que la hará más limpia, segura, e inteligente".

‘Los Estados Unidos necesitan una visión nacional comprensiva y una estrategia enraizada en realidades económicas, sociales, medioambientales y culturales, efecto de mejorar su competitividad en la industria y en la innovación automotriz’.¹³

En específico se propone:

- Incentivar la Investigación y el Desarrollo, facilitando y expandiendo el acceso a capital.¹⁴
- Modernizar las estructuras regulatorias para las tecnologías avanzadas, como las de VAs (donde se ubican los centros para una industria más segura, limpia e inteligente, al tiempo que apta para resolver problemas históricos como la congestión vehicular).
- Promover el desarrollo y evolución de la fuerza de trabajo. Incluyendo: Programas de entrenamiento para facilitar la transición de la actual fuerza de trabajo; programas para atraer y desarrollar nuevos talentos; medidas compensatorias para empleos que puedan ser afectados por las nuevas tecnologías.
- Del lado de la demanda, se propone: Desarrollar incentivos para el consumidor deseoso de transitar a VEs; desarrollar la infraestructura de carga; establecer un código para que las nuevas construcciones de viviendas y negocios incorporen infraestructura para la electrificación; y lograr que el gobierno conduzca por el ejemplo, vía la electrificación de la flota vehicular pública.¹⁵

La administración Biden viene tomando las acciones que ninguno de sus predecesores hizo para detonar la transición hacia la electrificación. Con las actas de Re-

13 Alliance for Automotive Innovation (2020). Auto Innovation Agenda (traducción propia).

14 La auto industria invierte globalmente 125 mil millones de dólares anualmente en I&D, de los cuales un quinto aproximadamente corresponde a Estados Unidos. El llamado es a incrementar esa cantidad.

15 Alliance for Automotive Innovation (2020). Auto Innovation Agenda (traducción propia).

ducción de la Inflación (*Inflation Reduction Act*), y de Inversiones en Infraestructura y Empleos (*The Infrastructure Investment and Jobs Act*), se presupuestan 83 mil millones de dólares (USD, United States Dollars) para movilizar préstamos, créditos fiscales, y fondos diversos para promover vehículos de zero o bajas emisiones, baterías y cargadores. De ahí se ha derivado el *EV Acceleration Challenge* cuyo propósito es un futuro de movilidads limpias, seguras y al alcance de todos. En 2023 se anunció un presupuesto de US 2 billones, destinados a acelerar la manufactura de EVs y la reconversión de plantas en problemas o próximas a cerrar con el mismo fin.¹⁶ En estos casos, a la electrificación se une el propósito de proteger empleos. Se contemplan 7.5 mil millones de USD para el desarrollo de una red de infraestructura de carga para medio millón de VEs y 65 mil millones de USD para desarrollo de energías limpias.¹⁷

Por el lado de la demanda, se contemplan incentivos en la forma de créditos fiscales o exención de impuestos para la compra de VEs. Se incluye un programa de educación del consumidor y expansión de flotas de servicios públicos.¹⁸ No obstante, en términos de mercado, apenas 2% de los autos comercializados son VEs.

Del lado de los corporativos, se prevén inversiones por 330 mil millones de USD de aquí al 2025 para electrificar la oferta vehicular con hasta 130 modelos -de los 40 que hoy ofrecen-. A modo de comparación recordemos que en 2022 China ofertó un abanico de hasta 500 mode-

16 Ello es comprendido en el "Domestic Manufacturing Conversion Grants Program", cuyo requisito para postular por sus fondos es manufacturar autos eléctricos, híbridos o de celdas de hidrógeno.

17 Cfr. White House (Nov- 6, 2021). Fact Sheet.

18 Cfr. White House (April 17, 2023). Fact Sheet.

los de VEs; 12 veces más de los de Estados Unidos y casi cuatro veces más que los que éstos prevén para 2025.

Si bien las acciones emprendidas por las mayores OEMs no son pocas. Tomemos el caso de GM, quien lanzó la iniciativa *Factory Zero* en sus instalaciones previas de Detroit-Hamtramck, con el objetivo de convertirla en la fábrica que concrete su visión de cero emisiones, cero accidentes y cero congestiones. Es operada con energía renovable para manufacturar Hummer y Silverados eléctricos, y el Cruise Origin –un VE (vehículo eléctrico) autónomo, destinado al mercado de transporte compartido. *Factory Zero* funciona con lo último de tecnologías digitales, IoT, robots y sensores. Un ejemplo de ello son sus *Automated Guided Vehicles* que entregan materiales en las líneas de producción. Otro es su *Verizon's 5G Ultra-Wideband Technology*, que le permite conectar y operar simultáneamente miles de aparatos automatizados a través de la fábrica (para una valoración del rol de la automatización y tecnologías digitales en la industria y sus efectos en el empleo, véase Carrillo *et al.*, y Martínez en este libro).

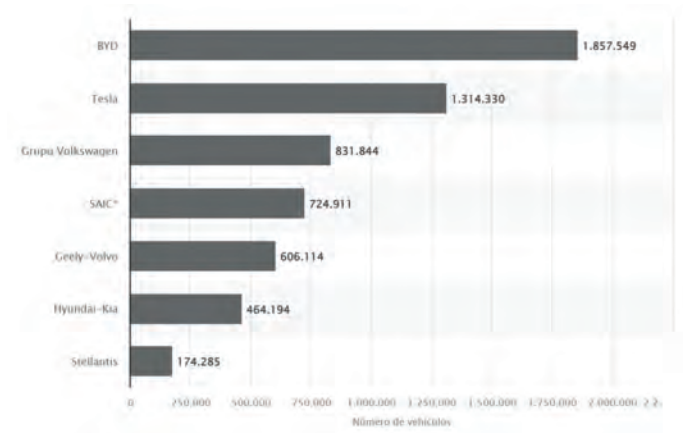
En 2021 lanzó su programa “an all-electric future,” revelando el compromiso de eliminar toda su producción de ICEs en 2035, y ofertar 30 VEs –puramente eléctricos– en 2025. En 2021-2023, en adición a *Factory Zero*, sus acciones incluyen dos plantas de baterías (y una más en camino). (GM 2023. *Electrification*).

Otro es el caso de Tesla, una firma icónica en la transición y líder de ella en más de un aspecto. Con una capacidad actual para producir un millón de VEs, se propone inversiones de hasta 1,875 mil millones de USD para llegar a manufacturar hasta 20 millones en 2030: veinte veces la capacidad que tiene hoy. ¿La meta? Ser

el corporativo líder con mayores ventas globales, y conseguir la producción que hoy sólo juntos suman Toyota y VW –los corporativos líderes de las *legacy firms*–.¹⁹ (Cfr. Covarrubias en este libro).

En suma, Estados Unidos y sus actores productivos se han puesto en movimiento para competir en y por la transición. Pero esta vez han iniciado tarde. Enfrentan un escenario en el que China ha tomado el liderazgo y les lleva más de dos cuerpos al frente. Incluso en el segmento corporativo. En 2022 BYD apareció en la punta, seguido de Tesla y VW. A continuación, para completar el quinteto de líderes aparecieron las chinas SAIC y Geely (Figura 3). (Véase Ruiz Durán *et al.*, en este libro para una confrontación de cómo viene avanzando el liderazgo chino).

Figura 3. Los líderes en ventas de VEs 2022



Fuente: Statista 2023.

19 Cfr. Tesla (2023).

4. El nuevo tratado comercial para Norteamérica (T-LCAN) y el cambio laboral

Como es sabido, Estados Unidos promovió la reedición del tratado comercial regional en la idea de reforzar su posición competitiva en sectores estratégicos –el automotriz para empezar–, y establecer mecanismos de contención para frenar la fuga de empleos e inversiones hacia el paraíso laboral de México, dado por sus salarios de *dumping* social. Lo hizo también para buscar corregir el déficit comercial (Federal Reserve Bank of St. Louis, 2019; Covarrubias, 2021). Recordemos, en 1994, al iniciar el tratado comercial para Norteamérica (TLCAN o NAFTA), en Estados Unidos se empleaban 1.2 millones en la industria automotriz, mientras en México se limitaban a 108 mil. Al cierre de dicho tratado, y en la víspera del nuevo, los empleos del sector en Estados Unidos habían descendido en 20%, en tanto que en México se habían incrementado 1,100% (Bensusan *et al.*, 2022).

En ese marco cobran sentido las disposiciones relativas a la industria automotriz contenidas en T-LCAN, al igual que las disposiciones laborales dirigidas a promover el respeto a los derechos laborales en México, como vía para que mejoren sus salarios y poner un dique efectivo a la relocalización de inversiones del sector tras la búsqueda de su trabajo barato. En similar dirección apunta el piloteo y eventual aplicación del Mecanismo de Reclamación Empresarial en el marco de la Ley de Diligencia Debida de Alemania para promover la observancia de los derechos humano-laborales y ambientales en los corporativos y sus cadenas de proveduría (véase Bensusán *et al.*, en este libro).

El nuevo tratado comprende 36 capítulos de los cuales el más consecuencial para la industria es el ca-

pítulo 4 –que comprende reglas de origen–, el 5 –que comprende procedimientos de origen– y el 23 –relativo al trabajo, el cual mandató al gobierno mexicano a aprobar una legislación que contenga todo lo previo, lo que ocurrió con la reforma a la legislación laboral de 2019. Éste integra el anexo 23-A dedicado a los derechos de representación colectiva de los trabajadores mexicanos. Las reglas de origen llevan el contenido de autopartes regionales a 75% –de 62.5% actual–, en particular para componentes esenciales como motores y transmisiones –si bien los productores tienen la opción de pagar un arancel de 2.5% si no cumplen la norma. Y establecen que, para que el movimiento de un vehículo a través de fronteras sea exento de tarifas, entre 40 y 45% del mismo debe haber sido manufacturado por trabajadores que ganan al menos 16 dólares la hora. Se incluyen también requerimientos de contenido de acero y aluminio.

El capítulo laboral llama a las partes a cumplir con las obligaciones (convenciones) fundamentales de OIT, la *Declaración de Derechos en el Trabajo* y la *Declaración sobre Justicia Social para una Globalización Justa*. El punto mayor de quiebre en estos arreglos radica en los mecanismos de vigilancia y de resolución externos, para obligar a la observancia de la ley en México. Se pueden dividir en dos partes:

Primero: La introducción del mecanismo de denuncia y solución de controversias laborales de respuesta rápida (MLRR) en los Anexos 31-A (para México y Estados Unidos) y 31-B (para México y Canadá). Esta distinción indica desde ya que el mecanismo está dedicado a vigilar a México fuera de los marcos trilaterales de resolución de disputas. Su objetivo es garantizar la reparación de derechos de una violación (denegación) a trabajadores de empresas en sectores prioritarios como el del

automóvil, autopartes y aeroespacial, y vincular dicho cumplimiento al acceso al mercado transfronterizo; al de Estados Unidos en particular.

El procedimiento resumido es como sigue: si se denuncia a una planta mexicana por no cumplir alguna regla laboral, las autoridades mexicanas tienen 45 días para concluir si hay una negación de derechos. Si los hay, tienen 10 días para llegar a acuerdos que corrijan las violaciones. Si las autoridades mexicanas no encuentran una violación, la parte demandante puede establecer un panel de verificación con candidatos de cada uno de los países. México tendrá entonces 7 días para aceptar el panel y 30 más para llevar a cabo la verificación. En este proceso, pueden incluirse observadores de ambas partes para acompañar al panel en su verificación.

Los paneles de expertos podrán resolver en un periodo de 80 a 120 días; no obstante Estados Unidos puede pedir que se tome una determinación en 30 días. Sus resoluciones serán vinculantes. Estados Unidos y Canadá pueden suspender el tratamiento arancelario preferencial, o bloquear la entrada de bienes desde instalaciones que no se conformen a los lineamientos laborales.

Segundo: en la *Bill to implement (the USMCA)* o *Legislación de Implementación de Estados Unidos*, se establecen “(i) el Comité Laboral Intersecretarial para monitoreo y vigilancia de cumplimiento de la ley (el cual operará hasta por 10 años y podrá recibir denuncias públicas); (ii) el Consejo de Expertos Laborales Independientes para México (Consejo) y (iii) Cinco Agregados laborales en la Embajada y Consulados de Estados Unidos en México” (H.R. 5430 A Bill to implement the Agreement between the United States of America, the United Mexican States, and Canada attached as an Annex to the Protocol Replacing the North American Free Trade Agreement).

Estos elementos hacen del T-MEC el tratado más vinculante en materia laboral suscrito por Estados Unidos. Convierten también sus mecanismos de vigilancia y obligación –enlazados a la diada cumplir o perder el acceso al mercado de ese país– en la última y más comprensiva generación legislativa en materia de derechos laborales promovida desde ese país (Covarrubias y Dufour, 2022).²⁰ (Véase Bensusán *et al.* en este libro).

Tres hitos de implementación de la reforma laboral en México han sido: Primero, la legitimación de los contratos colectivos de trabajo, a efecto de asegurar –mediante voto personal, libre, directo y secreto– el sentido auténtico de la contratación existente y desterrar los contratos de protección o falsos; segundo, la implementación de un nuevo sistema de administración e impartición de justicia en etapas por estados de la geografía nacional; y tercero, la plena y eficiente operación del CFCRL (Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral).

Cuatro años después del T-MEC y nueva legislación laboral en México, en medio de una efervescencia de conflictos y demandas laborales atípica, se abre paso un nuevo ambiente de relaciones de empleo en el país. En la punta de ello sobresalen (catorce) los casos de denuncias por violaciones de derechos colectivos (de libertad de asociación, negociación y contratación colectiva, principalmente) llevadas al MLRR. Sus significados e implicaciones son analizadas por Bensusan *et al.*, Quintero y Covarrubias en este libro.²¹

20 De acuerdo con el recuento de estos autores se trata de la tercera generación de arreglos laborales promovida por Estados Unidos, vinculando derechos laborales con acceso comercial transfronterizo.

21 Dado que estos autores escribieron sus estudios en diferentes momentos, los datos de casos llevados al MLRR que exhiben pueden variar.

Otro elemento notable durante estos años ha sido la nueva política salarial de López Obrador de recuperación de los mínimos. En cinco años (2019-2023) los salarios mínimos se incrementaron en 20, 15, 22, 22 y 20%, respectivamente. Con ello el salario pasó de 88 a 207.4 pesos por día, para una recuperación salarial de 90% en términos reales. Se ha determinado también un salario mínimo diferenciado mayor para la Frontera Norte, con lo que a 2023 ascendió a 312.4 pesos.²²

Vayamos a preguntas más inmediatas. ¿Han disminuido las inversiones y los empleos en la Industria Automovilística Mexicana como resultado de las nuevas reglas de origen y entramado laboral del T-MEC, la Reforma Laboral y la política salarial? ¿Se ha corregido el déficit comercial con México? Como veremos, la respuesta es que, al contrario, han arreciado, y la posición comercial de México se ha reforzado. Más aún, en el camino se ha cruzado un nuevo fenómeno hasta hace poco no previsto en el radar, cuyo efecto mayor es que terminará por hacer de México el Nuevo Taller de América –con todo lo que ello entrañe para el destino de los empleos e inversiones continentales–. Nos referimos al *Nearshoring*.

22 Con datos de STPS, en <https://www.gob.mx/stps/prensa/entran-en-vigor-salarios-minimos-2023-en-todo-el-pais?idiom=es>.

5. La IAM. De la recuperación al *nearshoring* y al lanzamiento de la electrificación

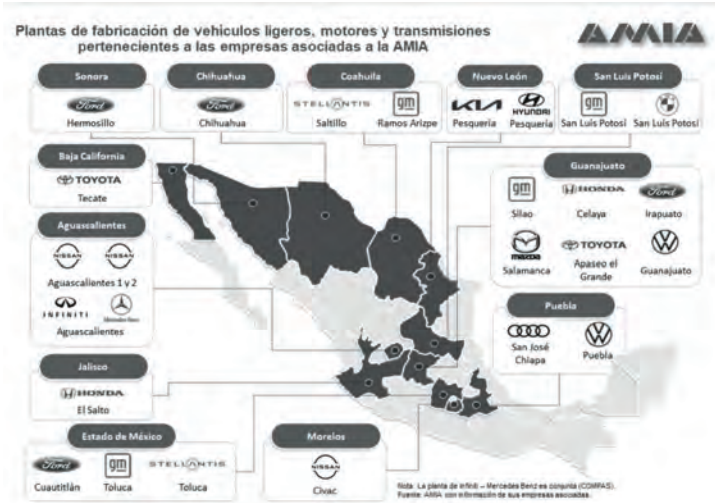
La dimensión creciente de la Industria Automovilística Mexicana

En el marco del largo ciclo expansivo de la industria con posterioridad a la crisis financiera global de 2008, la IAM devino en uno de los tres polos más dinámicos del sector en el mundo –los otros siendo China e India–. (Covarrubias 2016-2020).

La IAM se ha consolidado como el 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 su producción es de exportación, 76% de la cual va al mercado del vecino del Norte.

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). 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 clústeres de la industria: el de la Frontera Norte, el de la Región Bajío (extendido), incluyendo Guadalajara, y el de la Región Centro y Centro Occidente (Figura 4).

Figura 4. Plantas de fabricación de vehículos ligeros, motores y transmisiones pertenecientes a las empresas asociadas a la AMIA



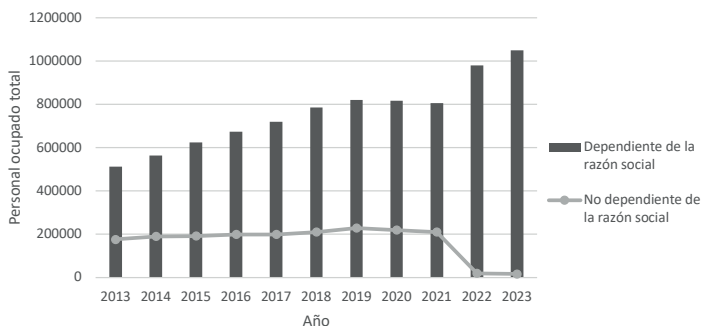
En el subsector de vehículos pesados y de carga, el país es el sexto manufacturero global, con 14 productores y 11 fábricas de ensamble de autobuses, camiones, tractores y motores. Es además el exportador primero de tractores y el cuarto de camiones pesados para carga.²³

En Norteamérica, mientras la industria se reducía en capacidades y empleos en Estados Unidos y Canadá, en México se fue ampliando. Al respecto, notemos que en los 24 años de TLCAN la industria automotriz regional creció en 12%; en tanto que en México creció en 400% (Bensusán *et al.*, 2022). De forma que las curvas del mercado de trabajo se invirtieron en la década previa. Al

23 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, and Isuzu Motors.

terminar ésta, la IAM pasó a tener el mayor empleo automotriz de la región. Puesto de otra manera, en medio de la integración productiva y comercial regional, la IAM pasó a ser el taller de Norteamérica (Figura 5).

Figura 5. Empleos en el sector automotriz 2013-2023



Fuente: elaboración propia con datos de Censos Económicos 2009, 2014, 2019 y EMIM 2023, INEGI.

Hoy la IAM aporta 22% del empleo y 18% del PIB manufacturero del sector, con 1.07 millones de empleos directos (tanto en la industria terminal como autopartes), y 3.5 de impacto en indirectos (gráfica 5). La importancia de la IAM para el país es insustituible. Es el primer generador de divisas, con 28.6% del total. En 2022 exportó 165 mil millones de USD, para un superávit de 99 mil millones de USD –mismos que contabilizaron en contrario en la balanza sectorial de Estados Unidos–. En este sentido, el T-MEC no ha logrado corregir el déficit comercial sectorial con México. A 2022 continuó el crecimiento del superávit de la IAM con Estados Unidos, de forma que se cumplieron 13 años ininterrumpidos de crecimiento de este (Morales R., -11-05-2022–*El Economista*).

En suma, la IAM 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 el de la producción en la IAM –como exhibe la gráfica abajo–. (Para un análisis de las exportaciones de la IAM y su impacto en el Trabajo Decente, véase Moreno Brid *et al.* en este libro) (Figura 6).

Figura 6. IAM Producción y exportación de autos igeros



El Nearshoring

Un conjunto de eventos únicos de los últimos años se combinó para llevar a los corporativos a revalorar el relieve del *Nearshoring* –i.e., la colocación de inversiones próxima a los mercados de origen. El fenómeno puede aplicar a cualquier mercado líder; pero por las caracte-

rísticas de los eventos que lo detonan, ha cobrado un relieve mayor para Norteamérica y la presunta emigración de capacidades productivas e inversiones que puede ocurrir de China a la región. Primero fue la disrupción de las cadenas globales causada por la pandemia COVID-19; luego el agravamiento de la tensión comercial entre China y Estados Unidos; más recientemente la invasión rusa a Ucrania, que volvió a envigorizar el tema de la seguridad nacional.

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 toda. Se ha estimado que su impacto inmediato puede sumar hasta 70 mil millones de USD en América Latina, la mitad de los cuales se destinarían a México. El país se coloca ahora como foco de atención de los corporativos por tres propiedades que cobran virtuosidad en el contexto actual: su larga cadena de tratados comerciales que permite o facilita los accesos a los mercados de Norteamérica, Europa y Asia, donde destaca en particular el T-MEC; la larga frontera común con Estados Unidos; y los bajos costos laborales. Estos últimos más relevantes cuando los salarios industriales en China han empezado a crecer a la par de su escalamiento y toma de liderazgo en las cadenas globales de alta tecnología.

La atención hacia México cobra fuerza también desde los cálculos de geografías de poder de y entre los gobiernos de Norteamérica, frente a las incertidumbres que genera la evolución de las posiciones china y rusa en materia económica. En círculos del congreso estadounidense, por ejemplo, se han empezado a discutir iniciativas para operar desde México y otras economías latinoamericanas cadenas que integren al conjunto del hemisferio, incluyendo incentivos fiscales y preferen-

cias comerciales a firmas que salgan de China para *nearshore* sus portafolios de inversión y cadenas de interés (Cfr. Bloomberg, L. Alvim y M. Averbush –Junio 28, 2023). Por eso la expresión más puntual del *nearshoring* es extraer capacidades productivas de China y colocarlas en América, en México en particular. Del lado de China una de sus respuestas es ser ellos mismos los que traigan más inversiones a México, para desde ahí adquirir los derechos de preferencia comercial para penetrar el mercado estadounidense.

Recuentos puntuales muestran que son inversionistas chinos los que están tomando la delantera en copar espacios en los parques industriales en México, con énfasis en sitios de trabajo de la Frontera Norte y El Bajío (Holland & Knight 2023).

Del lado del gobierno mexicano, el presidente López Obrador ha pretendido cazar la oportunidad llamando a promover una política regional de sustitución de importaciones (declaración de López Obrador durante la Cumbre de Líderes de América del Norte 2023; enero 10, 2023).

En 2022 la IED que entró a México creció 12% respecto al año anterior y, de acuerdo con el registro de Naciones Unidas, el país se mantuvo como una de las 10 economías con mayor ingreso de IED (inversión extranjera directa) alrededor del mundo.²⁴ En el primer semestre de 2023 el crecimiento de las inversiones y el comercio internacional del país continúa. En este periodo, México pasó a convertirse en el primer socio comercial de Estados Unidos (con 15.7 de su comercio exterior total), desplazando a Canadá (15.4%) y alejándose más de China (10.9%). Lo más notable es que ello ha ocurrido cuando el peso devino en una de las monedas más fuer-

24 Cfr. *Mexico Business News* (2023).

tes del planeta, con una apreciación de 12% en el citado periodo. Ha pasado de 19.48 a 17.13 pesos por dólar (*El Financiero*, Valdelamar J., ag. 9-2023). Más contundente aún es la evolución reciente de la automotriz.

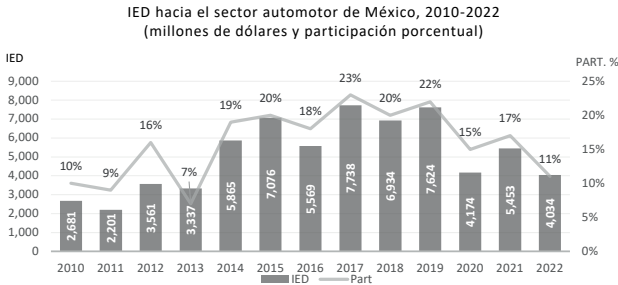
La reanimación de las inversiones vía *nearshoring*, la expansión de las capacidades productivas y las exportaciones en las industrias manufactureras estuvieron en el centro del progreso que vivió la economía mexicana en 2022. La industria automotriz mexicana (IAM) reflejó el hecho mejor que ningún otro sector. En un concierto de movimientos y anuncios de inversiones de corporativos asiáticos, europeos y norteamericanos, la IAM creció 9.2% -para una producción 3.3 millones de autos ligeros jalada por incrementos de 6% en las exportaciones (cifras no obstante todavía menores en 13 y 15%, respectivamente, a los niveles récord-prepandemia).

Por otra parte, en una lectura de más largo plazo, tomados los flujos de IED por cuatrienios, advertimos que en el periodo 2018-2022 ingresaron al país 190 mil millones de USD, lo cual es menor que los 235 mil millones del periodo 2013-2017 y aun que lo relativo al periodo 2003-2007 (Figura 6.1).²⁵

La situación, empero, es diferente para la IAM. De acuerdo con AMIA (Asociación Mexicana de la Industria Automotriz) (2023), en los últimos cinco años 20 de cada 100 USD 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 USD, 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 (Figura 7). La pregunta de nuevo es ¿Con el *nearshoring* se superarán estos niveles?

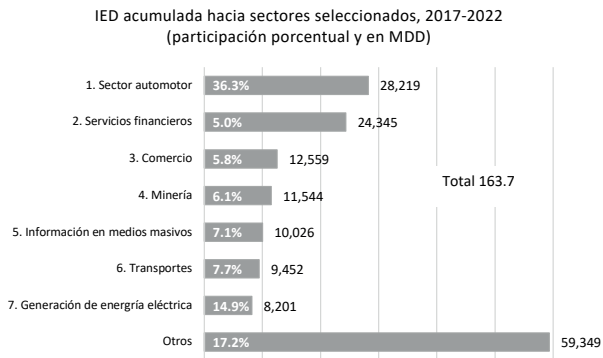
25 Con datos de BBVA, 2023.

Figura 6.1 IED hacia el sector automotor de México, 2010-2022 (millones de dólares y participación porcentual)



Fuente: AMIA (2023). En https://www.amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/
Accesado marzo 12, 2023.

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



Fuente: AMIA (2023), *Ibid.*

La electromovilidad que llega y el litio

De los flujos de IED al país en 2022, 37% fueron canalizados al sector de autopartes y, de acuerdo con la Industria Nacional de Autopartes (INA), fueron dirigidos

principalmente a la fabricación de partes para electro-movilidad: en donde 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.²⁶

De 2023 en adelante, los flujos pueden crecer notablemente habida cuenta 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%).²⁷

Como ocurrió con NAFTA, el incremento del contenido regional del T-MEC derivará en una mayor presencia en México de inversores europeos y asiáticos, en adición a los norteamericanos. Solo que hoy será multiplicado por el efecto *nearshoring*, pues en la medida en que sigan reestructurándose las cadenas globales de producción y se siga privilegiando la cercanía de mercados regionales, México seguirá creciendo en atractivo como destino para captar flujos de IED.

Esta perspectiva de aceleración de la IED en el país, por tanto, ya está ocurriendo –con un grupo creciente de inversiones dirigidas a rubros de electromovilidad–. Los anuncios de inversión automotriz en 2023 son contundentes y acusan el impacto del *nearshoring*, y el arribo a México de la transición hacia electromovilidad. Encabezados por Tesla, que reveló sus planes para instalar una de sus *mega-fábricas* en Monterrey con una inversión de cinco mil millones de USD, han sido seguidos

26 El reporte mensual enero-febrero 2023 de INA proporciona esta información. *El Economista* (08-02-2023). Véanse también datos en INA: <https://ina.com.mx/>.

27 Hasta aquí el contenido regional ha venio 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.

por BMW y su anuncio de crear una planta de baterías para autos eléctricos en San Luis Potosí, con una inversión de 868 millones de USD. El cuadro siguiente exhibe los 10 mayores anuncios dados hasta la fecha de IED en la IAM, donde es destacable la cantidad creciente de recursos comprometidos.

De acuerdo con el INA, se esperan hasta 15 mil millones de USD en inversiones de autopartes en 2023, incluyendo recursos para baterías, chasis, transmisiones, interiores, rines de aluminio, moldes, microcomponentes, plásticos y partes para motor.

Por cuanto al sector terminal, el hecho es que desde 2020 se han sucedido anuncios cada vez más relevantes de inversiones de las grandes OEMs en materia de electromovilidad. En 2020 Ford inició la fabricación de la Mustang Mach, una SUV (Sports Utility Vehicle, vehículo recreativo [RV]) totalmente eléctrica, en su planta Cuautitlán.

Para ello invirtió 420 millones de USD para remodelar la fábrica y convertirla en la “fabrica del futuro”; con ingeniería de manufactura 4.0 para un proceso 90% automatizado.²⁸

En 2022 Ford arrancó en Santa Fe su Centro Global de Tecnología y Negocios, con una inversión de 240 millones de USD, destinado a ser el centro de ingeniería automotriz más grande de América Latina.

28 Ford publicitó que digitalizó todos los procesos con sensores, sistemas de análisis de datos, uso de robots, interconectividad entre máquinas y procedimientos a lo largo de toda la cadena de producción. Cuautitlán se convirtió en la primera planta de la firma a nivel global en contar con un proceso de ensamble de baterías eléctricas de litio con celdas de pruebas electrónicas y de fugas.

Cuadro 1. IAM. Mayores anuncios de inversión 2023

Posición	Empresa	Giro	Ubicación	Monto
1	Tesla	Armadora	Nuevo León	5 mil millones de dólares
2	BMW	Armadora	San Luis Potosí	868 millones de dólares
3	ZF Group	Tecnología	Querétaro	254 millones de dólares
4	Centro Automotive	Baterías de litio	Nuevo León	200 millones de dólares
5	Navistar	Camiones	Nuevo León	720 millones de dólares
6	Noah Itech	Automatización	Nuevo León	700 millones de dólares
7	Mahle	Autopartes	Chihuahua	58 millones de dólares
8	Bendix	Frenos	Coahuila	57 millones de dólares
9	Modineer Group	Partes metálicas	Chihuahua	30 millones de dólares
10	Dana	Transmisiones	Querétaro	27 millones de dólares

Fuente: *Forbes México* (16-03-2023). En <https://www.forbes.com.mx/preven-inversiones-atraidias-a-mexico-por-nearshoring-por-13-mil-mdd-en-primer-trimestre-de-2023/>

GM, por su parte, desde 2021 invierte mil millones de USD en Ramos Arizpe para producir VEs en México a partir de 2023. Será la quinta planta en Norteamérica de VEs de GM –incluyendo dos en Michigan, una en Tennessee y una más en Ontario. BMW invierte otro tanto desde 2023 en su planta San Luis para producir el modelo Neue Klasse y paquetes de baterías de litio.²⁹ (Véase Lara Rivero *et al.*, en este libro sobre la evolución que se vive en innovaciones de baterías).

México posee importantes reservas de litio que le otorgan un atractivo adicional a los inversionistas y gobiernos buscando controlar su explotación, y que forman parte del Plan Sonora de Energías Renovables (para una evaluación de los alcances y limitaciones del litio mexicano, véase Jordy Micheli en este libro).

29 Para el caso de integración de cadenas en una automotriz electrificada, BMW tuvo una noticia reveladora: El litio lo importarán de Australia y Argentina, indicando que el litio mexicano no está aún en el horizonte de los corporativos.

La electromovilidad de la mano del *nearshoring*, en suma, ha arribado a México. Pero bien, al igual que la explosión de la IAM de los últimos 15 años, el avance de la electromovilidad viene por el lado de la oferta. No del mercado de consumidores: en 2022, se vendieron 5,631 VEs en el país; 0.5% del total de 1.1 millones (datos ANDA, 2023).

6. Breviario: las preguntas y los parámetros de la automotriz en México y Norteamérica

Abreviando, la IAM se encuentra más inserta que nunca en las tendencias globales de la industria y en particular en las formas que esas tendencias reifican y ramifican en Norteamérica. Aparece así hoy condicionada por la gran transición de la industria hacia las movilidades (sustentables) de la electromovilidad, los acuerdos y reglas suscritos en el nuevo tratado comercial para la región, y el *Nearshoring*.

La transición hacia nuevas movilidades está en marcha en el mundo, con la electromovilidad al frente. Estados Unidos empujó la reedición del tratado comercial para Norteamérica bajo el propósito de fijar estándares que corrigieran la balanza comercial a su favor, conteniendo la fuga de empleos e inversiones a México. Paradójicamente, las tensiones con China por el comercio y el liderazgo de las transiciones industriales, al igual que una Rusia dispuesta a vivir la guerra, terminaron por exponer lo que la pandemia COVID-19 ya había iniciado. Esto es, las fragilidades y resquebrajaduras de una globalización sin fronteras; un concierto de desafíos e incertidumbres que ha conducido a corporativos y gobiernos a la noción de que lo más aconsejable es regresar a casa y convertir las cadenas globales en cade-

nas regionales. Más sólidas y seguras; sobre todo más predecibles y controlables.

Los desafíos se complejizan en la medida en que, a la reconfiguración de las cadenas, las firmas deben aunar la introducción de tecnologías de la Industria 4.0, entendida como una nueva ola de automatización y digitalización. La articulación entre esta ola y el progreso hacia la electrificación del transporte puede exigir reconfiguraciones de los mercados de trabajo, externos e internos a las firmas, que corran paralelos a los cambios en los ciclos de vida de los productos.

En ese marco se ha generado el fenómeno del *Nearshoring* haciendo de México, con sus tratados comerciales y el T-MEC, un destino privilegiado para todas aquellas firmas que desean aproximarse al mercado de Estados Unidos. Es una tendencia que ni la perspectiva de un México y una Norteamérica más vigilantes de los derechos laborales –y dispuestas a vivir y encarar el conflicto de las diferentes situaciones del trabajo–, ni la realidad reciente de un “superpeso”, pareciera que van a inhibir. Al mismo tiempo, sigue creciendo el rol de exportador-gran socio comercial de la IAM en Norteamérica, ahora desplazando a Canadá de la posición primera.

Contradictoriamente, el mercado doméstico de demanda de autos sigue sin despegar en el país. Ello es más ostensible aún con el mercado de VEs, que sigue siendo minúsculo. Ello adelanta que en la era de explosión de la IAM las cadenas productivas y de consumo del país siguen desarticuladas, en medio de un acceso estrecho al Trabajo Decente y a salarios no precarizados. Por lo que México sigue exhibiéndose como un país limitado para consumir los bienes finales de alta tecnología que sus trabajadores producen. Otro signo de la prevalencia de la trampa del ingreso medio (TIM).

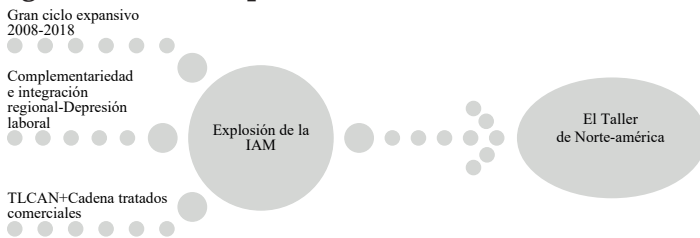
Así, México, que bajo la égida de la industria automotriz ya se había convertido en el taller de Norteamérica, ahora –en la época de la gran transición hacia movilidades sustentables o los vehículos cero emisiones de una sociedad descarbonizada y el *Nearshoring*– se aproxima a convertirse en el *Gran Taller de América, i. e.*, primer destino de empleos e inversiones del continente.

La Figura 8 ilustra este grupo de tendencias preexistentes y actuales, que están definiendo las evoluciones y trayectoria (dependiente) de la IAM.

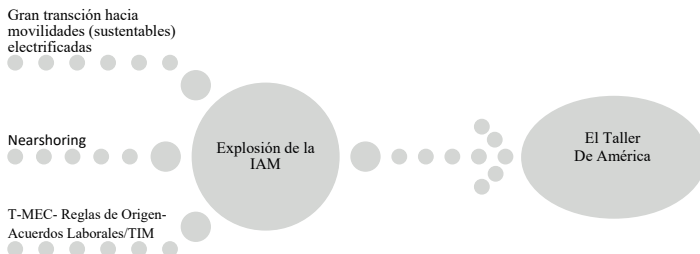
Figura 8. Parámetros determinando el momento actual de la IAM

Modelo conceptual

Legacías-momento preexistente



Resultantes-momento actual



Este libro

Visto lo anterior, varias preguntas relevantes flotan en el ambiente: la transición y el nuevo tratado comercial ¿llevarán a Norteamérica a trabajar por una región que, a la par que profundiza su integración, coordinada en acciones transfronterizas por la descarbonización del transporte y las nuevas movilidades, lo hace tanto por la competitividad regional? Las necesidades de la transición energética, el litio, las baterías y los sistemas ultra-conectados de producción ¿tendrán canales para detonar las complementariedades regionales, tales que una Norteamérica integrada pueda hacer frente a los desafíos de un mundo multipolar, con una China peleando cada nueva frontera de la ciencia e industria? Estará México esta vez aunando una industria altamente exportadora, con cadenas y empresas innovadoras, así como con mercados que se desplazan hacia el Trabajo Decente, dejando atrás las políticas de precariedad laboral, *dumping* social, desprotección social, y sindicalismo débil a modo? ¿En suma, México se enfilará esta vez a superar el largo estadio de la trampa del ingreso medio, en donde terminará de operar con industrias *isla* (sin encadenamientos suficientes para adelante y hacia atrás), y de vivir en los linderos de los mercados de trabajo segmentados y precarizados? ¿O, por el contrario, los impactos de una industria bajo el nuevo paradigma de electrificación y nuevas movilidades, la automatización y la digitalización, comprimirán empleos mientras reconfigura mercados de trabajo? A contrario *sensu*, el nuevo ambiente de disputa y negociación de los derechos del trabajo provocado por los arreglos laborales del T-MEC y las transformaciones que entraña el (nuevo) ciclo de

vida de vehículos electrificados/cero emisiones, ¿empujarán hacia una “high road” de empleo y relaciones de empleo nunca conocida en la región?

Este libro, que reúne aportaciones de una decena de los mejores especialistas de la industria automotriz mexicana (IAM), contribuye a responder estas preguntas. Al efecto, se organiza en cuatro partes.

En la primera, se trabaja alrededor de la gran transición de la industria, la disputa por su liderazgo global, la reestructuración organizacional y tecnológica de las cadenas, y el fenómeno del *Nearshoring*.

Ruiz Durán *et al.* reflexionan sobre estas tendencias, partiendo del relieve histórico y actual de la IA para el capitalismo contemporáneo, y las presiones a que está sujeta para innovar y brindar tecnologías que reduzcan sus emisiones contaminantes. Encuadran su impacto en el funcionamiento de las cadenas de valor y mercados de trabajo diferenciados, en donde mientras en los países industriales se crean clústeres de conocimiento para el desarrollo de la industria, en los países en desarrollo se toma la mano de obra barata para el ensamble. Focalizando en Norteamérica, advierten que el gran desafío para los socios del T-MEC es transformar las plataformas nacionales de producción en centros de innovación –enrumbados hacia la electrificación– que puedan competir con Asia y Europa. Una transformación, subrayan, que deberá traducir mayores salarios y productividades, a la par de invertir en las capacidades de las personas y el Trabajo Decente.

Adriana Martínez lleva el análisis a estudios de caso de dos empresas autopartistas de El Bajío, para investigar las estrategias que ensayan los proveedores en respuesta a las tendencias de la industria automotriz. Efectúa una investigación cualitativa a través de

entrevistas a profundidad y recorridos por dos plantas autopartistas estratégicas: GKN Automotive, que fue la primera autopartista en llegar al estado en 1979 y que es líder en la producción de ejes de transmisión, y Pirelli, empresa considerada como ancla en el complejo industrial llamado Guanajuato Puerto Interior. Su recorrido nos lleva de la mano para apreciar que la transición de la industria es prioridad de estas empresas, y mientras se internan en los caminos de la Industria 4.0 y la inteligencia artificial, crean divisiones tipo Epower y diseñan neumáticos inteligentes, para cazar las exigencias de armadores de VEs.

En la segunda parte se abordan las tecnologías y energías de la electromovilidad, en particular el litio y sus perspectivas de explotación en México.

Lara Rivero *et al.* Arturo Lara utilizan el enfoque de recombinación de fenómenos naturales de Arthur y la “taxonomía de la novedad” de Strumsky *et al.* para estudiar la evolución tecnológica de las baterías de plomo-ácido (PA) utilizadas por los VEs. Habilitado así para identificar la complejidad tecnológica expresada a través de patentes, advierte que se continúa innovando en PA a efecto de utilizarlas como baterías *i)* auxiliares de los VEs; *ii)* principales de los vehículos convencionales y microhíbridos y; *iii)* de tracción de micro-vehículos. En su análisis, la sustitución tecnológica de lo viejo por lo nuevo resulta en un escenario complejo de coexistencia, complementariedad y rivalidad entre las baterías PA y las baterías más avanzadas propulsadas por el paradigma de los VEs.

Jordy Micheli aborda el sensible tema del litio en México y –en el posible camino de su industrialización desde su fase pre-minera actual– se pregunta sobre sus retos, actores, realidades geopolíticas y experiencias

nacionales de las cuales aprender. Anticipa un escenario en que las OEMs estadounidenses beneficiarias del T-MEC buscarán asociaciones estratégicas con capital mexicano para alimentar la producción de VEs, sea en territorio de Estados Unidos o en México. Pero advierte que escenarios similares podrán darse desde OEMs alemanas y chinas, donde todos se manejarán dentro de los márgenes del T-MEC y las condicionantes de la ley minera. En cualesquier casos, postula Micheli, el sector litífero mexicano devendrá en parte de la economía de transición energética de Norteamérica, y desde ella se verá condicionada la estrategia de política industrial que se proponga impulsar la cadena de valor del litio en México.

La parte tercera elabora sobre el empleo decente en una industria exportadora en transición tecnológica, así como los impactos en el mismo empleo de los procesos de automatización y digitalización en curso.

Desde la IAM, Moreno Brid *et al.* enfocan la relación entre liberación del comercio y *Trabajo Decente* (TD). Sus resultados son elocuentes: Si bien la cantidad de empleos relacionados con comercio exterior aumentó en el periodo, su magnitud total siguió siendo muy limitada por la baja intensidad de sus encadenamientos domésticos hacia atrás y hacia adelante. De hecho, enfatizan, esta industria está clasificada como “isla” por tener menos encadenamientos domésticos que el promedio de la industria manufacturera. Advierten que el exitoso desempeño comercial de México en las cadenas globales de valor (CGV) de la industria automotriz, no se ha traducido en progreso significativo hacia el *Trabajo Decente*. El salario mínimo ha empezado a recuperarse en los últimos años, pero una vasta proporción de trabajadores tiene ingresos inferiores a la línea de pobreza. La discri-

minación racial y de género es endémica; y los indicadores del diálogo social muestran un debilitamiento de la negociación colectiva.

Carrillo *et al.* se dirigen a estudiar el impacto de los procesos de automatización y digitalización en el empleo y la organización laboral, a través de los casos de Ford Hermosillo y Toyota Guanajuato. Las diferentes temporalidades, plataformas y despliegues tecno-organizacionales de cada planta, les permiten sostener que la mayor automatización y digitalización para la fabricación de nuevos modelos no han desplazado empleos. Advierten que la seguridad y salud en el trabajo, el objetivo de reducir riesgos y aligerar tareas, son impulsores relevantes de la automatización y la digitalización, al tiempo que favorecen la inclusión de la mujer en la fuerza laboral.

En la parte cuarta se estudian los cambios en las instituciones del trabajo, el ciclo de vida de la industria, el T-MEC y los casos en disputa que se han presentado en el Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida en instalaciones específicas (MLRR).

Bensusán *et al.* ilustra cómo la IAM ha devenido en un foco de atención en la búsqueda de una globalización incluyente. Esto es como parte de los modos de regulación emergentes dirigidos a que se respeten los derechos de los trabajadores en las cadenas de proveeduría. Advierten que la IAM, en adición a ser uno de los sectores prioritarios del MLRR del T-MEC, fue seleccionada para poner en práctica la primera prueba piloto del Mecanismo de Reclamación Empresarial en el marco de la Ley de Diligencia Debida de Alemania (LDD). Éste comprende la observancia de derechos humano-laborales y ambientales por empresas de ese país y sus cadenas de suministro. Mediante examen de los resultados

generados en los procesos de legitimación en empresas alemanas seleccionadas y los casos presentados en el MLRR, identifican saldos mixtos con más continuidades que cambios en las relaciones laborales de la industria. En conjunto advierten las posibilidades y dificultades de la transformación. Quintero analiza los retos, avances y retrocesos que vienen enfrentando trabajadores decididos a incursionar en el sindicalismo independiente, focalizando tres de los casos emblemáticos que pasaron en estos años por el MLRR, en medio de batallas que desbordaron sus fronteras. Estos son Tridonex en Matamoros, Tamaulipas, GM en Silao, Guanajuato, y VU Manufacturing en Piedras Negras, Coahuila. La autora subraya que los casos muestran los obstáculos burocrático-gubernamentales a que se enfrentaron los trabajadores, así como la ausencia de información suficiente para realizar los procesos de registro sindical, legitimar un contrato colectivo y ganar su titularidad, así como la necesidad de un trabajo de organización de base previa y la creación de alianzas para potencializar las posibilidades de éxito. Su conclusión mayor es diáfana: a cuatro años de implementada la NLFT (Nueva Ley Federal del Trabajo) y tres del T-MEC, los resultados son ambivalentes.

Covarrubias arguye que la transición automotriz hacia un nuevo paradigma de electrificación y nuevas movilidades está generando un nuevo ciclo de vida de los productos (CVP), lo que ilustra reconstruyendo las trayectorias de Ford y Tesla. Enseguida, analiza la evolución de los procesos de legitimación contractual mandados por la reforma laboral y los 14 casos en disputa vía el MLRR, muestra que aún no se logra un régimen de relaciones laborales e industriales (RRIL) que contribuya a incrementar los salarios contractuales y frene su nivel

de *dumping* social. El capítulo aporta un modelo conceptual para aprehender el cambio en el CVP automotriz y otro para entender el cambio del RRIL como una transición sociotécnica de largo plazo que apenas inicia. Enfatiza que la confluencia de estas tendencias con el fenómeno del *nearshoring* vendrán a convertir la IAM en la ganadora de la transición.

Bibliografía

- Abbott, A. (2016). *Processual Sociology*, The University of Chicago Press.
- Adey et al. (2021); *Moving Towards Transition. Commoning Mobility for a Low-Carbon Future*. Bloomsbury Publishing.
- Alliance for Automotive Innovation (2023), en <https://www.autoinnovate.org/>. Consultado agosto 12, 2023.
- (2020), Auto Innovation Agenda. En <https://www.autosinnovate.org/about/advocacy/Innovation%20Agenda.pdf>. Consultado julio 10, 2023.
- AMIA (2023), "Importancia de la Industria Automotriz". En https://www.amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/. Accesado marzo 12, 2023.
- Association for the Study of Peak Oil and Gas (ASPO, Be), Peak Oil. (2023), <https://www.aspo.be/en/peak-oil/>. Accesado junio 24, 2023.
- BBVA (2023), "Situación Regional Sectorial, primer semestre de 2023. En <https://www.bbva.com/es/mx/la-inversion-extranjera-directa-ied-avanza-modestamente-1-6-con-respecto-a-2020/>. Accesado marzo 28, 2023.
- Bloomberg, L. Alvim y M. Averbush -Junio 28 (2023)- "US Nearshoring wave grows as Mexico exports jump close to record". En <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2023-06-28/supply-chain-latest-us-nearshoring-proof-grows-as-mexico-exports-jump#xj4y7vzkg>. Consultado julio 08, 2023.
- Covarrubias A., Ramírez P S M (eds.) (2020), *New Frontiers of the Automobile Industry. Exploring Geographies, Technology, and Institutional Challenges*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18881-8_18

- Drive Electric (sf) (2023), "What is an EV? En [https://driveelectric.org.nz/consumer/what-is-anev/#:~:text='EV'%20stands%20for%20electric%20vehicle,cell%20electric%20vehicles%20\(FCEVs\)](https://driveelectric.org.nz/consumer/what-is-anev/#:~:text='EV'%20stands%20for%20electric%20vehicle,cell%20electric%20vehicles%20(FCEVs)). Consultado junio 10, 2023.
- El Economista* (08-02-2023), "Sector de autopartes lidera inversiones por nearshoring: INA. <en <https://www.economista.com.mx/empresas/Sector-de-autopartes-lidera-en-inversiones-por-nearshoring-INA-20230208-0003.html>. Accesado marzo 15, 2023.
- El Financiero*, Valdellamar J., Ag. 9- (2023), en <https://www.elfinanciero.com.mx/economia/2023/08/08/mexico-se-convierte-en-el-principal-socio-comercial-de-eu-supera-a-china-y-canada/>. Consultado agosto 10, 2023.
- Elzen, B., Geels, F.W., Green, K. (eds.) (2004), *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy*. Edward Elgar, Cheltenham.
- Federal Reserve Bank of St. Louis (2019) (April 15), The U.S. auto labor market since NAFTA. En <https://www.stlouisfed.org/on-the-economy/2019/april/us-auto-labor-market-nafta>. Consultado julio 03, 2023.
- Forbes México* (16-03-2023), en <https://www.forbes.com.mx/preven-inversiones-atraidadas-a-mexico-por-nearshoring-por-13-mil-mdd-en-primer-trimestre-de-2023/> Accesado abril 05, 2023.
- Freyssenet, M. (2009), *The second automobile revolution. Trajectories of the world carmakers in the 21st century*, Palgrave MacMillan.
- Geels F.W. & J. Schot (2007), Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy* 36 (3) 399-417.
- General Motors (2023), *Electrification*, en <https://www.gm.com/stories/ev-acceleration>. Consultado mayo 08, 2023.
- Gobierno del Estado de Sonora: *Plan Sonora de Energías Sostenibles*. En <https://plan.sonora.gob.mx/infraestructura-parques>.
- Holland & Knight (Feb 1, 2023), -"Nearshoring opportunities in Mexico appeal to U.S., Chinese and other Asian companies". En <https://www.hklaw.com/en/insights/publications/2023/02/nearshoring-opportunities-in-mexico-appeal-to-us-china-asia>. Consultado julio 03, 2023.
- Industria Nacional de Autopartes (INA) (2023), "Estadísticas". En <https://ina.com.mx/>. Accesado abril 20, 2023.
- (INA) (enero-febrero 2023), Véanse también datos en <https://ina.com.mx/>.

- INEGI (2023), *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)*. México.
- (2019), *Censos Económicos*, México.
- (2014), *Censos Económicos*, México.
- (2009), *Censos Económicos*, México.
- EMIM (2023).
- International energy Agency (IEA) (2023), *Global EV Outlook 2023. Catching up with climate ambitions*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2021), *Sixth Assessment Report*, United Nations, UNEP.
- Knoema (2023), "Global Automotive Industry Overview. Data and Analysis". En <https://knoema.es/infographics/gdwntfe/global-automotive-industry-overview-data-and-analysis>. Acceso marzo 20, 2023.
- Mexico Business News* (Anmol Motwani) (2023), "Mexico's nearshoring boom lends momentum to talent". <https://mexicobusiness.news/talent/news/mexicos-nearshoring-boom-lends-momentum-talent>. 04/21/2023.
- McKinsey-Hannon Eric *et al.* (2022), "Mobility net zero transition. A look at opportunities and risks". Abril 25-2022. En <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/mobilitys-net-zero-transition-a-look-at-opportunities-and-risks>. Consultado junio 10, 2023.
- Statista (2023), en <https://es.statista.com/estadisticas/1057240/ventas-mundiales-de-vehiculos-electricos-por-fabricante/>.
- Sheller, M. (2018), *Mobility Justice: The Politics of Movement in an Age of Extremes*. Verso.
- & J. Urry (2006), "The new mobilities paradigm". *Environment and Planning. Economy and Space*. Vol. 38 Issue 2.
- Simmons, Daisy (July 29, 2020: 'What is climate justice?' Yale Climate Connections, <https://yaleclimateconnections.org/2020/07/what-is-climate-justice/>.
- Sovacool B.K., K. Lovell, M.B. Ting, (2018), "Reconfiguration, contestation, and decline: conceptualizing mature large technical systems". *Science, Technology and Human Values*, 43 (6) 1066-1097.
- Tesla (2023), "Sustainable Energy for all of Earth". *Master Plan Part 3*. En https://www.tesla.com/ns_videos/Tesla-Master-Plan-Part-3.pdf. Acceso abril 14, 2023.
- Thompson, W. (1929), "Population". *American Journal of Sociology*, 34 (6), 959-975.

- Tilly, Charles and S. Tarrow (2006), *Contentious Politics*, Oxford University Press.
- United Nations (2023), Climate Change. Net-Zero Coalition, en <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition>. Accesado abril 12, 2023.
- Urry, J. (2013), *Societies beyond Oil: Oil Dregs and Social Futures*, Bloomsbury Publishing PLC.
- Urry, J. (2000), *Sociology Beyond Societies. Mobilities for the Twenty-First Century*, Routledge, London.
- White House (Nov- 6, 2021), Fact Sheet: "The Bipartisan Infrastructure Deal". En <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/06/fact-sheet-the-bipartisan-infrastructure-deal/>.
- (April 17, 2023), Fact Sheet: "Biden-Harris Administration announces new private & public sector investments for affordable EVs". En <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2023/04/17/fact-sheet-biden-harris-administration-announces-new-private-and-public-sector-investments-for-affordable-electric-vehicles/>.
- Zelinsky, W. (1971), "The Hypothesis of the Mobility Transition". *Geographical Review*. 61 (2).

Parte I
Transición automotriz, la reestructuración
de las cadenas globales y el *Nearshoring*

Reestructuración mundial de la industria automotriz, rediseño de las cadenas globales de valor y sus efectos sobre el mercado laboral

**Clemente Ruiz Durán
Mariana Ruiz Acosta
Victoria Soto García**

Introducción

La industria automotriz ha vivido un proceso de permanente innovación, al construir y destruir paradigmas y arrastrar consigo al resto de la economía. Este proceso ha impulsado a los gobiernos a transformar la geografía, la cual ha sido remodelada para dar cabida a un creciente número de vehículos automotores; la red carretera del mundo se ha expandido de manera fenomenal, el país con más kilómetros de carretera es Estados Unidos con 6.8 millones de kilómetros, seguido por India con 6.3 millones, y China con 5.2 millones, Brasil con 2 millones, Rusia con 1.5 millones y México con 817 mil kilómetros.

En esta perspectiva la capacidad transformadora de la industria ha sido definitiva para el desarrollo del capitalismo contemporáneo, dando pautas a las políticas públicas para apoyar un desarrollo industrial impulsado por el sector automotriz. La industria se ha caracterizado por impulsar un fuerte desarrollo de investigación y desarrollo, se estima que más de 100 mil patentes se han otorgado en

los últimos dos siglos al sector automotriz¹ y en la última década la industria ha acelerado los procesos de innovación para adaptarse a los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y reducir los gases efecto invernadero.

Esto ha tenido un fuerte impacto en los mercados laborales globales; al inicio de la década el empleo automotriz a nivel global alcanzó los 13.6 millones de empleos,² convirtiéndose en un sector clave que define las tendencias de ocupación a nivel global. Sin embargo, el crecimiento del empleo se ha dado en condiciones desiguales: en tanto en los países industriales se han creado clústeres de conocimiento para el desarrollo de la industria, en los países en desarrollo se ha aprovechado la mano de obra barata para el ensamblaje de automóviles, creando mercados laborales diferenciados. Esta diferenciación ha provocado reducciones en el empleo automotriz en los países industriales, con reacciones entre sus sindicatos que han pugnado por reformas en los países en desarrollo para evitar la reducción del empleo automotriz.

En este proceso de cambio uno de los factores clave ha sido el cambio demandado por la sociedad global

- 1 What were the first patents in the automotive industry? 2019. Cleveland Scott York. Disponible en: <https://csy-ip.com/what-were-the-first-patents-in-the-automotive-industry/> Mackenzie, Andrew (22 de febrero del 2019), What were the first patents in the automotive industry?, Cleveland Scott York, disponible en: <https://csy-ip.com/what-were-the-first-patents-in-the-automotive-industry/>
- 2 ILO / The future of work in the automotive industry: The need to invest in people's capabilities and decent and sustainable work / (FWAI/2021). International Labour Office, Sectoral Policies Department, Geneva, ILO (2020) The future of work in the automotive industry: The need to invest in people's capabilities and decent and sustainable work, Issues paper for the Technical Meeting on the Future of Work in the Automotive Industry (Geneva, 15-19 February 2021). ISBN 978-92-2-031864-5 Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_741659.pdf

por el creciente daño al medio ambiente, lo que llevó a que en el seno de Naciones Unidas se incluyera, en los Objetivos de Desarrollo Sostenible, un apartado especial de energía asequible y no contaminante. Esto desató la búsqueda de *nuevas tecnologías* para reducir la emisión de contaminantes por parte de la industria automotriz, que obtuvo como resultado el surgimiento de los vehículos híbridos y, lentamente, el de los vehículos eléctricos. Esto ha obligado a los países a desarrollar infraestructura que permita abastecer a este tipo de vehículos, abrir las puertas a nuevos negocios innovadores y obligar a los sectores públicos y privados a proveer de infraestructura de recarga a la red urbana y carretera. Todo esto abre nuevas dimensiones a una industria en transformación que en el futuro podrá incorporar a los vehículos autónomos entrando a una nueva visión de la movilidad.

1. Recomposición de la producción automotriz: declive de América del Norte, auge asiático

La industria automotriz está integrada por complejas cadenas de suministro, que han evolucionado con el tiempo hasta convertirse en una red de producción a nivel mundial. Los proveedores del nivel inferior de la cadena no suelen tener acceso a los recursos humanos y financieros, o a las competencias laborales necesarias, por lo que su participación puede ser poco sostenible. Esto ha traído como consecuencia el traslado de la producción a economías emergentes que ofrecen ventajas competitivas como los bajos salarios que permitieron reducir los costos de producción en países como China, India, Brasil y México.³ El primer cuadro muestra justo

3 B. Rajesh Kumar, «Mergers and Acquisitions in the Automobile Sector», en *Mega Mergers and Acquisitions*, ed. B. Rajesh Kumar (Palgrave Macmillan, 2012).

un cambio en la tendencia de la producción, donde la industria pasó de estar dominada por Estados Unidos a un número variado de países. Tanto, que la región de NAFTA ahora T-MEC pasó de representar 46.3% en 1961 de la producción mundial a 17.4% en 2022. Mientras tanto China multiplicó entre 1991 y 2022 su producción por 38, posicionándose como el mayor productor de automóviles a nivel mundial.

Cuadro 1. Producción mundial de vehículos por país

País/Región		Miles de Vehículos								
		1961	1981	1991	1995	2007	2013	2019	2020	2022
n.a.	Mundo	15,200	37,136	47,262	50,046	73,266	87,311	92,176	77,621	85,016
Asia		1,363	11,463	15,807	14,793	26,822	40,167	43,910	40,192	44,068
1	China	n.d.	n.d.	709	1,435	8,885	22,117	25,751	25,225	27,020
2	Japón	1,309	11,180	13,245	10,196	11,596	9,630	9,685	8,067	7,835
3	India	54	149	355	636	2,254	3,898	4,524	3,394	5,456
4	Corea	n.d.	134	1,498	2,526	4,086	4,521	3,951	3,506	3,757
Norte América		7,044	9,863	10,488	15,338	15,455	16,501	16,823	13,374	14,797
6	EUA	6,653	7,943	8,790	11,995	10,781	11,066	10,893	8,822	10,060
7	México	n.d.	597	989	935	2,095	3,055	4,013	3,176	3,509
8	Canadá	391	1,323	709	2,408	2,579	2,380	1,917	1,376	1,228
Europa		6,254	12,966	16,354	13,419	17,462	16,038	16,055	11,822	10,911
9	Alemania	2,213	4,116	5,035	4,667	6,213	5,718	4,947	3,742	3,677
10	España	75	987	2,082	2,334	2,890	2,163	2,823	2,268	2,219
11	Francia	1,205	3,020	3,611	3,475	3,016	1,740	2,175	1,316	1,383
12	Reino Unido	1,447	1,165	1,454	n.d.	1,287	2,457	2,014	987	876
13	Rusia	555	2,198	2,052	994	1,672	2,176	1,720	1,435	608
14	Turquía	n.d.	47	242	282	1,099	1,126	1,461	1,297	1,352
15	Italia	759	1,433	1,878	1,667	1,284	658	915	777	796
LATAM		281	952	1,099	1,915	3,522	4,503	3,259	2,271	2,905
16	Brasil	145	780	960	1,629	2,977	3,712	2,945	2,014	2,369
	Argentina	136	172	139	286	545	791	314	257	536

Fuente: Production Statistics and USA, BTS (1961-1999), OICA (2000-2021).

Cuadro 1.2 Producción mundial de vehículos por país

País/Región		Estructura porcentual								
		1961	1981	1991	1995	2007	2013	2019	2020	2022
n.a.	Mundo	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Asia		8.97	30.87	33.45	29.56	36.61	46.00	47.64	51.78	54.99
1	China	n.d.	n.d.	1.50	2.87	12.13	25.33	27.94	32.50	33.71
2	Japón	8.61	30.11	28.02	20.37	15.83	11.03	10.51	10.39	9.78
3	India	0.36	0.40	0.75	1.27	3.08	4.46	4.91	4.37	6.81
4	Corea	n.d.	0.36	3.17	5.05	5.58	5.18	4.29	4.52	4.69
Norte América		46.34	26.56	22.19	30.65	21.09	18.90	18.25	17.23	18.46
6	EUA	43.77	21.39	18.60	23.97	14.71	12.67	11.82	11.37	12.55
7	México	n.d.	1.61	2.09	1.87	2.86	3.50	4.35	4.09	4.38
8	Canadá	2.57	3.56	1.50	4.81	3.52	2.73	2.08	1.77	1.53
Europa*		36.15	31.06	30.63	23.48	22.08	17.62	16.43	14.23	13.61
9	Alemania	14.56	11.08	10.65	9.33	8.48	6.55	5.37	4.82	4.59
10	España	0.49	2.66	4.41	4.66	3.94	2.48	3.06	2.92	2.77
11	Francia	7.93	8.13	7.64	6.94	4.12	1.99	2.36	1.70	1.73
12	Reino Unido	9.52	3.14	3.08	n.d.	1.76	2.81	2.18	1.27	1.09
13	Rusia	3.65	5.92	4.34	1.99	2.28	2.49	1.87	1.85	0.76
14	Turquía	n.d.	0.13	0.51	0.56	1.50	1.29	1.59	1.67	1.69
15	Italia	4.99	3.86	3.97	3.33	1.75	0.75	0.99	1.00	0.99
LATAM*		1.85	2.56	2.33	3.83	4.81	5.16	3.54	2.93	3.62
16	Brasil	0.95	2.10	2.03	3.25	4.06	4.25	3.19	2.59	2.96
	Argentina	0.89	0.46	0.29	0.57	0.74	0.91	0.34	0.33	0.67

Fuente: Production Statistics and USA, BTS (1961-1999), OICA (2000-2021).

Las posibles causas de este cambio son variadas, como las oportunidades atractivas para la realización de procesos y segmentos de tecnología intensiva en fuerza laboral y de menor posibilidad en escalamiento industrial que ofrecen los países en desarrollo, los efectos de las restricciones comerciales por el uso generalizado de la

producción “*just in time*”, el aumento del *outsourcing* o la deslocalización de grandes empresas respondiendo a la división internacional del trabajo.⁴

Con la puesta en marcha de este modelo, la industria automotriz japonesa elevó de manera extraordinaria su productividad, mejoró su calidad y consolidó su red de proveedores, convirtiéndose en uno de los competidores más importantes en el mercado mundial y obligando a las empresas estadounidenses a redefinir sus estrategias globales.⁵ Así, Toyota consolidó un sistema de producción global, a través de su política de cadena global de montaje de carrocerías que emplea la misma línea y equipo tanto en plantas de volumen de producción reducido y uso intensivo de mano de obra, como en plantas de mayor volumen de producción y más automatizadas.⁶ Las ensambladoras japonesas se posicionaron fuertemente en el mercado de Estados Unidos, uno de los principales mercados consumidores de vehículos a nivel mundial, desplazando a las tres empresas norteamericanas (GM, Ford y Chrysler) cuya participación en ese mercado bajó de 95% en 1965 a 61% en 2002, mientras que las japonesas Toyota y Honda la incrementaron de 0 a 28%.⁷

La crisis financiera global de 2008 presentó nuevamente una segunda oleada de reconfiguración, el gráfico 1 muestra el impacto que provoca en Estados Unidos y la oportunidad que representó para China al posicio-

4 Vincent, F. y M. Zumpé (mayo de 2014). *Are automotive Global Production Networks becoming more global? Comparison of regional and global integration processes based on auto parts trade data*. Cahiers du GREThA

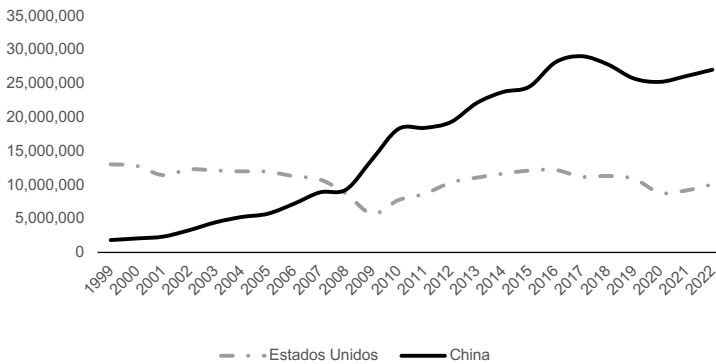
5 Yolanda, S. (2010). *Sector automotriz: reestructuración tecnológica y reconfiguración del mercado mundial*. Paradigma económico, pp. 24-52.

6 Mortimore, Michael y Faustino Barrón (2005), *Informe sobre la industria automotriz mexicana*, Santiago de Chile, CEPAL.

7 CEPAL (2003). *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe, 2003*. Comisión Económica para América Latina y El Caribe. Publicación de Naciones Unidas. Santiago de Chile. Disponible en: «www.cepal.org/publicaciones»

narse como el más importante productor de automóviles. Tal como lo expresa Alba Zacnicte⁸ en su estudio sobre China en la industria automotriz, el crecimiento que ha experimentado el país sobre todo desde su entrada a la Organización Mundial del Comercio superaba 200% en 2006; este incremento ha puesto en duda por un lado la calidad de los productos, pero ha contribuido de manera sorprendente al comercio internacional. Parte de este proceso de traslado de la producción hacia países asiáticos arrancó con la formulación del décimo plan quinquenal en China, donde se establecía que debía haber dos o tres grupos automotrices capaces de competir en el terreno internacional, posteriormente las metas aumentaron y se buscó convertir a China en un jugador global automotriz. En dicho plan se manifestó que la calidad sería comparada con las marcas mundiales, así como un estricto control de calidad en la producción.

Figura 1. Producción automotriz: Estados Unidos, y China (1999-2022)



Fuente: elaboración propia con datos de BEA statistics.

8 Esparza Alba, Z. (2008). *China: el nuevo gigante automotriz*. *México y la Cuenca del Pacífico*, 11(33),57-71.[fecha de Consulta 30 de mayo de 2023]. ISSN: 1665-0174. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=433747603004>

Este cambio respondió también a la serie de medidas implementadas en China para despuntar en el mercado automotriz, entre las que se encontraron promover la consolidación de la industria con recursos locales que favorecieran a las compañías, el uso de nuevas tecnologías, incremento de las exportaciones y la promoción del desarrollo de los sistemas de componentes. Además, las grandes empresas automotrices chinas establecieron asociaciones estratégicas con las compañías Ford, GM y Chrysler; esta fue una de las principales causas de la transferencia tecnológica. Así fue como se generó la modernización automotriz, la iniciativa de crear el coche eléctrico como un compromiso con el desarrollo sostenible, lograr una mayor calidad y desarrollo social y encontrar sustitutos de la gasolina.⁹

En el caso de México, el despegue de su participación en el mercado ha sido producto de factores como la mano de obra eficiente a bajos costos de producción. Siendo un mercado atractivo por su capacidad tanto para producir como para consumir, de hecho, es la creciente demanda de vehículos que exige el mercado estadounidense y no puede satisfacerse por las condiciones laborales exigidas por los grandes sindicatos, lo que ha justificado que las compañías norteamericanas recurran a México como proveedor de componentes.¹⁰

9 Sims Gallagher, Kelly (2007). Foreign Technology in China's Automobile Industry: Implications for Energy, Economic Development, and Environment, China environment series, Disponible en: http://www.wilsoncenter.org/topics/pubs/2-feature_1.pdf.

10 Instituto de investigaciones legislativas del Senado de la República. (2003). *La industria automotriz en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte: Implicaciones para México*, México.

2. El caso de china. El líder mundial de la industria automotriz

La industria en China surgió oficialmente en 1953 con la creación de First Auto Workers (FAW)¹¹ y a partir de la década de 1990 crece a una cifra récord al alcanzar, en 2004, un nivel tal que se posicionó como el cuarto productor mundial. Esto gracias a las reformas ocurridas en la industria automotriz de China en la década de los 1980, por las cuales tomó un rumbo hacia el liderazgo. Mediante las políticas implementadas por parte del Estado, la industria reflejó un crecimiento extraordinario de producción y un cambio estructural importante.¹²

En 1980, China comienza una serie de reformas económicas y de apertura comercial donde las empresas estatales cobraron especial importancia: 51% de las empresas automotrices quedaron en poder del Estado, el cual promovió la creación de empresas fabricantes de autos con capital chino y operación global, con empresas como FAW y Shanghai Automotive Industry (SAIC), entre otros.

Este crecimiento económico y el desarrollo industrial en China durante las últimas décadas ha sido de gran interés para industriales, académicos y políticos por igual. La industria automotriz china se compone de una compleja estructura, dominada por una gama de empresas nacionales y extranjeras. El crecimiento sostenible de China y su industria del automóvil está determinado no sólo por la situación económica, sino también por factores tales como políticas gubernamentales, la generación de riqueza fuera de las áreas metropolitanas y la estabilidad de la divisa. Su crecimiento ha mostrado una expan-

11 FAW Group (2023), About FAW, Disponible en: <https://www.faw.com/fawen/gyjt36/fzlc/index.html>

12 Álvarez Medina, Lourdes (2006). *La industria automotriz china: posibilidades de competir en la industria automotriz de México*, UNAM. Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/218/RCA21805.pdf>. Fecha de consulta: 25 de mayo de 2007.

sión continúa de largo plazo, en la que los países en vías de industrialización cuentan cada vez más con capacidades de producción local, en lugar de importar vehículos del mundo desarrollado (Hong y Holweg, 2005).¹³

Algunos fabricantes extranjeros han tenido operaciones en China durante muchos años. Volkswagen, por ejemplo, ha estado presente desde 1985 y ha encabezado las clasificaciones como una de las 50 empresas extranjeras líderes en China durante 19 años consecutivos.¹⁴

Cuadro 2. Ranking mundial de industrias manufactureras automotrices chinas y su nivel de producción

RANKING	EMPRESA	TOTAL
	Total	14,432,247
12	SAIC	2,866,913
15	GEELY	1,950,382
16	CHANGAN	1,616,457
18	DONGFENG MOTOR	1,450,999
19	BAIC	1,254,483
22	GREAT WALL	1,041,025
28	CHERY	605,331
29	FAW	592,688
30	GAC	513,870
31	ANHUI JAC AUTOMOTIVE	493,199
33	BRILLIANCE	362,166
34	HUNAN JIANGNAN	315,363
35	CHINA NATIONAL HEAVY DUTY TRUCK	296,594
36	CHONGQING LIFAN MOTOR CO.	214,145
37	SHANNXI	189,066
39	SOUTH EAST (FUJIAN)	159,473
41	CHANGFENG	135,682
42	RONGCHENG HUATAI	132,511
44	HAIMA CARS	94,932
46	CHENGDU DAYUN	79,737
48	ZHENGZHOU YUTONG	67,231

Fuente: elaboración propia con datos de OICA con base en las últimas estimaciones de OICA 2017.

- 13 Hong, Eui and Holweg, Matthias (2005), 'Evaluating the Effectiveness and Efficiency of Global Sourcing Strategies', Working paper, Judge Business School, University of Cambridge, UK.
- 14 Zhang, A. (2001), 'China's WTO Accession: Implications for the Auto Sector.' *Executives Perspectives*, PriceWaterhouse Coopers (April).

3. Preponderancia de las empresas automotrices globales: cadena dominada por los productores

El proceso de desarrollo de la industria automotriz ha sido un proceso dominado por las empresas productoras, las cuales definen en buena medida la forma como se desarrolla el mercado. De acuerdo con datos preliminares, Volkswagen AG, Toyota Motor Corp, Stellantis NV, Mercedes-Benz Group AG y Ford Motor Co son los cinco principales productores automotrices del mundo en 2021 por ingresos. Entre los 10 principales OEM automotrices, Volkswagen AG tiene los ingresos más altos con \$295,850 millones para el año fiscal 2021 (FY2021), mientras que Hyundai Motor Co tuvo los ingresos más bajos, de \$107,554 millones. En conjunto, los 10 principales OEM automotrices generaron ingresos de \$ 1,617,021 millones de dólares, con un crecimiento promedio de ingresos de 13.4%.

En cuanto a la división geográfica, tres de cada 10 de los principales OEM de automóviles del mundo tienen su sede en Alemania, mientras que dos tienen su sede en Estados Unidos y el resto tiene su sede en Japón, los Países Bajos, China y Corea del Sur, generando un total de 2.436.733 personas empleadas en 2021 (Notiulti, 2023).¹⁵

15 Notiulti (2023). Las 10 principales OEM automotrices por ingresos anuales. Disponible en: notiulti.com/los-10-principales-oem-automotrices-por-ingresos-anuales/

Cuadro 3. Producción mundial de vehículos por marca

	GRUPO	2000	2005	2010	2016	2017	2022
	TOTAL	58,392,376	65,318,744	77,743,862	94,020,883	96,922,080	85,016,728
1	TOYOTA	5,954,723	7,338,314	8,557,351	10,213,486	10,466,051	9,026,713
2	VOLKSWAGEN	5,106,749	5,211,413	7,341,065	10,126,281	10,382,334	8,717,000
3	HYUNDAI	2,488,321	3,091,060	5,764,918	7,889,538	7,218,391	n.d.
4	GM	8,133,375	9,097,855	8,476,192	6,971,710	6,856,880	n.d.
5	FORD	7,322,951	6,497,746	4,988,031	6,457,773	6,386,818	n.d.
6	NISSAN	2,628,783	3,494,274	3,982,162	5,556,241	5,769,277	3,250,800
7	HONDA	2,505,256	3,436,164	3,643,057	4,999,266	5,236,842	3,605,429
8	FIAT	2,641,444	2,037,695	2,410,021	4,681,457	4,600,847	n.d.
9	RENAULT	2,514,897	2,616,818	2,892,945	3,373,278	4,153,589	n.d.
10	PSA	2,879,422	3,375,366	3,605,524	3,152,787	3,649,742	n.d.
11	SUZUKI	1,457,056	2,071,707	2,892,945	2,945,295	3,302,336	2,938,895
12	SAIC		518,353	346,525	2,564,786	2,866,913	n.d.
13	DAIMLER AG	4,666,640	4,815,593	1,940,465	2,526,450	2,549,142	n.d.
14	B.M.W.	834,628	1,323,119	1,481,253	2,359,756	2,505,741	n.d.
	Resto de las marcas	9,258,131	10,393,267	19,421,408	20,202,779	20,977,177	n.d.

Fuente: elaboración propia con datos de OICA y reportes de producción de las empresas.

Este reordenamiento del mercado se da en medio del surgimiento de nuevos jugadores, como es SAIC, la empresa china que se ha logrado colocar entre los grandes jugadores globales. A lo anterior se suma que algunos proveedores se han vuelto cada vez más importantes y, en ciertos casos, obtienen ingresos que rivalizan o incluso superan los de sus clientes fabricantes de automóviles. En el período anterior a la globalización, los fabricantes de automóviles ejercían un poder absoluto sobre sus proveedores significativamente más pequeños. Sin embargo, se ha dado un cambio radical de esta relación, con el cambio gradual en el equilibrio de poder de los fabricantes de automóviles a sus proveedores en esta era de globalización.

4. El dilema de los proveedores de la industria y su papel estratégico: el desarrollo de las CGV en América del Norte (*nearshoring*)

El proceso de crecimiento de las súper-empresas productoras de automóviles se ha enfrentado a una fuerte expansión de la demanda a nivel global, a una creciente competencia y a un aumento de costos, ante lo cual ha aumentado su interacción con los proveedores, al buscar garantizar el desarrollo de actividades con mayor valor agregado. En su libro Wilson Kia Onn Wong (2018),¹⁶ *Automotive Global Value Chain, the Rise of Mega Suppliers*, señala que la ola masiva de *outsourcing* de los productores de automóviles alentada por el efecto cascada, y confrontados con las demandas incesantes de la expansión de las operaciones globales, el aumento de la competencia y entornos operativos cada vez más costosos, exigen un mayor apoyo de sus proveedores

16 Wilson, K. (2018). *Automotive global Value Chain: The rise of mega suppliers*. Routledge Taylor and Francis Group.

(es decir, proveedores capaces de ensamblar grandes módulos complejos como sistemas completos de asientos y frenos, y el cumplimiento de estrictos requisitos de prácticas Lean), ya que significa que podrían comprometer menos recursos en actividades relacionadas con actividades supuestamente de menor valor agregado y, en cambio, centrarse en actividades de mayor valor agregado, como marketing, expansión internacional, recaudación de fondos para desarrollar la próxima generación y otras adquisiciones. A lo anterior se ha sumado la crisis de desabastecimiento derivado del cierre de actividades por la pandemia por Covid-19, que puso en jaque a los productores de automóviles, al retrasar la producción y crear desabastecimientos estratégicos, lo que llevó a una recomposición de la rentabilidad en la industria automotriz.

La industria automotriz ha sido la columna vertebral de la integración económica de América del Norte; hoy la región enfrenta nuevos desafíos a medida que las interacciones entre los miembros se han profundizado, pero al mismo tiempo han aumentado las desigualdades. La geografía ha ayudado a desarrollar un nuevo modelo territorial de producción de automóviles, desde el centro de México, penetrando su geografía en dieciséis entidades federativas ocupando más de la mitad del territorio, para adentrarse en Estados Unidos, desde la frontera de California, de Arizona, Texas, cruzando Indiana, Tennessee, Georgia, Carolina del Sur para llegar a los estados fronterizos de Illinois y Michigan en un continuo que se adentra en las provincias canadienses de Ontario y de Quebec. Así ha dado origen a nuevos clústeres regionales competitivos, fortaleciendo la cadena de valor de América del Norte. El desarrollo de esta región ha estado sujeta a transformaciones permanentes

estructurando un conglomerado automotriz de más de cuatro mil kilómetros de longitud.

Este complejo conglomerado no ha logrado estructurar un sistema de aprovisionamiento que le permita operar con autonomía, donde el abastecimiento extra-regional ha creado tensiones entre los miembros por lo que se puede aducir que esta es una de las razones fundamentales que impulsaron la reforma del TLCAN para reforzar las reglas de origen, y promover más contenido regional dentro del T-MEC. De hecho, el empleo en la región llegó a 2.1 millones en 2022,¹⁷ con una disminución en Estados Unidos y Canadá, y un aumento continuo en México, mientras que los salarios disminuyeron en el mismo período en México y aumentaron en Estados Unidos y Canadá: estas tendencias han creado tensiones entre los miembros, al presionar por nuevas disposiciones en el T-MEC, que prioriza las obligaciones laborales al incluirlas en el núcleo del acuerdo y hacerlas plenamente exigibles.

Este es un cambio importante con respecto al TLCAN, que solo contenía un acuerdo paralelo sobre trabajo. El gran desafío para los socios del USMCA sería transformar las plataformas de producción nacionales en centros de innovación que pudieran competir con los competidores asiáticos. Las corporaciones y el gobierno deben repensar la estrategia para fomentar la producción en la nueva dirección de la movilidad eléctrica, pero eso requiere que Estados Unidos transfiera las instalaciones de investigación y diseño a Canadá y México. La mejora no sólo significará salarios más altos a través de la frontera y una mayor productividad, sino que es necesario invertir en las capacidades de las personas y en el Trabajo Decente y sostenible.

17 Con base en *Statistics Canada, U.S. Bureau of Labour Statistics* y AMIA.

La participación de la producción de América del Norte en la producción mundial de automóviles ha caído de 31.3% en 1999 a 16.7% en 2021, aunque la región ha mantenido una participación clave en la producción mundial, con 13 millones de vehículos en 2021, pero superada por China con 26 millones de vehículos.

La industria automotriz de México se desarrolló como una operación local, se convirtió en la columna vertebral de la industrialización, para evolucionar de una industria local centrada en el mercado interno, hasta la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte con Estados Unidos y Canadá (TLCAN). De acuerdo con datos de la Asociación Mexicana de la industria Automotriz (AMIA, 2021).¹⁸ La industria contribuye con 3.6% del PIB nacional y 18% del PIB manufacturero; adicionalmente 32% de las exportaciones manufactureras son productos automotrices: genera 22% del empleo manufacturero, que beneficia a más de 3.5 millones de personas directamente hasta convertirse en un factor clave en la CGV de América del Norte.

Además, México es el quinto exportador mundial de vehículos ligeros, al ser esta industria la principal generadora de divisas en la balanza comercial. Ha tenido proceso constante de inversión a lo largo de la red productiva, la inversión extranjera acumulada alcanzó una participación de 17.2% para 2022, rebasando a los servicios financieros y al comercio (Secretaría de Economía, 2022).¹⁹ Este proceso ha permitido que la edad promedio de los OEM en México sea de 22 años, en com-

18 AMIA. 2022. La importancia de la industria automotriz. Disponible en: amia.com.mx/publicaciones/industria_automtoriz/

19 Secretaría de Economía. 2022. Información estadística de la Inversión Extranjera Directa. Disponible en: datos.gon.mx/busca/dataset?q=inversión%20extranjera&

paración con Japón de 47 años, España 45, Alemania 44, Corea del Sur 38, Estados Unidos 30 y Brasil 24. El análisis de la antigüedad de las plantas a lo largo de la cadena de producción muestra la actualización de la capacidad instalada, para mantenerlas competitivas (cuadro 4).

Cuadro 4. Industria automotriz de México
edad de las plantas(en porcentajes)

Categoría	Hasta 2 años	3 a 5 años	6 a 10 años	Más de 10 años
Fabricación de piezas de vehículos de motor	12.0	18.8	19.1	50.2
Fabricación de piezas del sistema de frenos de vehículos automotrices	8.1	24.2	15.4	52.3
Fabricación de equipos y piezas eléctricas y electrónicas para vehículos de motor	17.7	14.5	17.5	50.3
Fabricación de piezas del sistema de dirección y suspensión	11.8	18.4	16.9	52.9
Fabricación de piezas del sistema de frenos de vehículos automotrices	11.9	16.1	22.9	49.2
Fabricación de piezas del sistema de transmisión de vehículos de motor	7.6	15.2	16.3	60.9
Motor vehicle seating and interior trim manufacturing	15.2	22.6	20.5	41.6
Estampación metálica	12.2	14.4	25.5	47.9
Fabricación de otras partes de vehículos de automoción	5.6	22.7	17.1	54.6

Fuente: elaboración propia con base en censos económicos de INEGI, 2019.

5. Estados Unidos en la búsqueda de la construcción de cadenas de suministro resilientes

A lo largo de las últimas décadas Estados Unidos ha promovido la competitividad a nivel global, sobre todo buscando potenciar la movilidad inteligente, promoviendo la expansión a otros mercados e incrementando las exportaciones para generar nuevas relaciones empresariales y productivas.²⁰ El coeficiente de inversión ha logrado recuperarse desde su caída en 2010 y ha logrado colocarse en alrededor de 21%, lo que muestra el interés de Estados Unidos en reindustrializarse. En 2021, el presidente de Estados Unidos emitió la Orden Ejecutiva 14017, “American’s Supply Chains”, en donde expresó la urgencia de emprender una revisión integral de las cadenas de suministro críticas de Estados Unidos para identificar riesgos, abordar vulnerabilidades y desarrollar una estrategia para promover la resiliencia. Al firmar este decreto, mencionó que las fallas pequeñas pueden afectar la seguridad a través de las cadenas de suministro, lo que afecta la seguridad, los trabajos, las familias y las comunidades de Estados Unidos.²¹

Respecto a la resiliencia de las cadenas globales de valor, Estados Unidos se inclina por preservar cadenas de suministro resilientes debido a su importancia en la seguridad nacional, económica y liderazgo tecnológico. El informe del Departamento Defensa de Estados Unidos “*Assessing and Strengthening the Manufacturing and Defense Industrial Base and Supply Chain Resiliency*” expresó su preocupación por la dependencia de la in-

20 International Trade Administration (2020). Automotive and smart mobility. Disponible en: <https://www.trade.gov/automotive-smart-mobility-industry>

21 The White House (2021). *Building Resilient Supply Chains, revitalizing American manufacturing and fostering broad-based growth*.

industria en general, y en especial de la automotriz, que ha desarrollado una cadena de suministro global vulnerable a la disrupción, y una alta dependencia a proveedores de países competidores.²²

Además, el gobierno estadounidense se encuentra promoviendo la construcción de cadenas de valor que puedan recuperarse rápidamente ante eventos inesperados, admitiendo que durante años se priorizó la eficiencia y los bajos costos por encima de la seguridad, sostenibilidad y resiliencia, lo cual ha traído riesgos en las cadenas de suministro, dando como resultado el decremento de la prosperidad de los trabajadores estadounidenses.²³

La pandemia ha intensificado la necesidad de evaluar la dependencia a insumos del exterior, prácticamente ningún fabricante de automóviles se ha salvado. Toyota Motor cerró líneas de producción en China. Fiat Chrysler Automóviles detuvo temporalmente la producción en las plantas de Ontario y México. Volkswagen advirtió sobre problemas de producción en fábricas de China, Europa y Estados Unidos. Ford Motor dejó inactiva una fábrica en Louisville, Kentucky, durante una semana debido a la escasez. Si bien no se esperaba que la escasez hiciera que los precios de los automóviles aumentaran mucho, los compradores tenían que esperar más para obtener los vehículos que deseaban.²⁴

22 Department of Defense, "Assessing and Strengthening the Manufacturing and Defense Industrial Base and Supply Chain Resiliency," 2018 (<https://media.defense.gov/2018/Oct/05/2002048904/-1/-1/1/ASSESSING-ANDSTRENGTHENING-THE-MANUFACTURING-AND-DEFENSE-INDUSTRIAL-BASE-AND-SUPPLY-CHAINRESILIENCY.PDF>).

23 The White House (2021). *Building Resilient Supply Chains, revitalizing American manufacturing and fostering broad-based growth.*

24 Jack Ewing and Don Clark (2021), "Lack of Tiny Parts Disrupts Auto Factories Worldwide," January 13, *The New York Times*,

En el último año, según explica BBC Mundo,²⁵ cerca de ocho millones de vehículos dejaron de ser producidos. Esta situación se traduce en una pérdida de ingresos cercana a los US\$200.000 millones para la industria automotriz.

De acuerdo con el reporte “Building Resilient Supply Chains, revitalizing American manufacturing and fostering broad-based growth” (2021), la capacidad de fabricación nacional es insuficiente y se encuentra disminuyendo; de hecho, durante la primera década del siglo se perdieron un tercio de los empleos en la industria manufacturera. Además, las políticas industriales no han incentivado lo suficiente la competitividad nacional debido a que se ha optado por la producción a bajo costo en naciones clave, lo que ha generado concentraciones geográficas de las cadenas de suministro. Por último, se afirma que Estados Unidos no invirtió lo suficiente en esfuerzos diplomáticos internacionales para generar seguridad en la cadena.²⁶

6. El papel de los sindicatos en la reestructuración

Un problema crítico en el desarrollo de las cadenas de valor entre los países desarrollados y en desarrollo ha sido la plataforma de desigualdad. Los países en desarrollo tienen bajos niveles de acumulación de capi-

Disponible en: <https://www.nytimes.com/2021/01/13/business/auto-factories-semiconductor-chips.html>

25 Barria, Cecilia (11 de noviembre de 2021). ¿Por qué se han disparado los precios de los autos? *BBC MUNDO*. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-59151992>

26 The White House (2021). *Building Resilient Supply Chains, revitalizing American manufacturing and fostering broad-based growth*.

tal, y mercados laborales débiles, que empujan a la población hacia el sector informal con un efecto negativo sobre los salarios.

En el caso de la industria automotriz en México, durante el periodo 2003 a 2019 el crecimiento del empleo fue positivo. Siendo la más importante de todas las industrias manufactureras. De acuerdo con la Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, el empleo aumentó de 498,975 en 2003 a 979,235 empleos directos en 2021²⁷. El Censo Económico de 2018 muestra que la distribución geográfica de la creación de empleo ha sido considerable, en las entidades federativas del Norte, que generaron 660.833 nuevos empleos, seguidas por las del Bajío con 298.635 y la Región Central con 151.639 empleos (cuadro 5). Sin embargo, el crecimiento del empleo no se combinó con los ingresos, dado que hubo una pérdida de salarios reales a nivel nacional en todas las regiones, excepto en los estados de Guerrero, Chiapas, Veracruz y Yucatán. Se debían incrementar, a la par de las ganancias y la productividad, los ingresos laborales. Sin embargo, los sindicatos no tomaron la iniciativa para contrarrestar este proceso, y el resultado fue un deterioro continuo del lugar de trabajo.

27 Asociación Mexicana de la industria automotriz, A.C. (AMIA). (2021). Importancia de la industria automotriz. Disponible en: amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz

Cuadro 5. Industria automotriz: empleo, ganancias y productividad

Región	2003	2008	2013	2018	Diferencia 2003-2018
Empleo					
Nacional	498,975	512,937	722,024	1,206,854	707,879
Estados del Norte	336,851	293,329	431,554	660,833	323,982
Bajío	55,075	85,975	127,822	298,635	243,560
México Central	63,080	84,101	105,809	151,639	88,559
Estados del Sur	2,415	5,223	18,599	44,089	41,674
Salarios promedio (dólares)					
Nacional	8,866	10,205	8,982	7,210	-1,656
Estados del Norte	7,553	8,989	7,868	6,471	-1,082
Bajío	8,765	10,466	8,013	7,475	-1,290
México Central	10,484	10,458	12,444	8,932	-1,553
Estados del Sur	2,525	659	5,083	5,464	2,940
Productividad (dólares)					
Nacional	29,981	37,317	39,436	41,288	11,307
Estados del Norte	17,173	23,148	21,968	25,962	8,789
Bajío	27,857	39,865	31,698	38,193	10,335
México Central	37,551	33,474	74,321	69,261	31,710
Estados del Sur	7,902	13,494	10,663	6,372	-1,530

Fuente: INEGI (2006; 2020), Censo Económico.

La comparación de los resultados de empleo en América del Norte muestra las diferentes tendencias en el período 1994 a 2018, para México; hubo una tendencia de crecimiento continuo con una fuerte dinámica después de 2008, mientras que para Estados Unidos hubo una disminución después de 1998, con una recuperación después de la crisis de 2008-2013.

La dinámica del empleo se compara con la reducción de los costos laborales en México, que se han mantenido por debajo de Estados Unidos y Canadá, apoyados por sindicatos conocidos como “sindicatos de protección”. La dinámica de ingresos se muestra a continuación en el cuadro 6.

Cuadro 6. América del Norte, remuneraciones promedio por hora de los empleados en la industria automotriz (en dólares)

Descripción	País	2007	2013	2022
Fabricación de automóviles y camiones	México	11.7	11.7	20.5
	Estados Unidos	31.5	31.0	31.6
	Canadá	31.4	34.4	37.90
Fabricación de carrocerías y remolques	Mexico	4.3	4.3	10.6
	Estados Unidos	20.9	21.0	23.99
	Canadá	22.1	24.6	28.1
Fabricación de piezas de vehículos de motor	Mexico	4.9	5.0	9.6
	Estados Unidos	21.9	22.0	26.38
	Canadá	23.7	21.7	29.90

Fuente: Bureau of Labour Statistics (2022), INEGI (2022), Statistics Canada (2022).

*Nota: empleo y ganancias semanales promedio (incluidas las horas extras) para todos los empleados por industria, mensual, ajustado estacionalmente, Canadá. Tipo de cambio de pesos mexicanos a dólares estadounidenses obtenidos del Informe Anual del Banco de México. Tipo de cambio de dólares canadienses a dólares estadounidenses obtenidos de <https://www.ofx.com/en-ca/forex-news/historical-exchange-rates/cad/>. Se estima dividiendo las ganancias semanales promedio, incluidas las horas extras para todos los empleados de 3361 NAICS, por el promedio de horas semanales (incluidas las horas extraordinarias) para los empleados pagados por hora de la industria manufacturera, utilizando Statistics Canada. Cuadro 14-10-0220-01 Empleo y ganancias semanales promedio (incluidas las horas extraordinarias) para todos los empleados por industria, mensual, ajustado estacionalmente y Statistics Canada. Cuadro 14-10-0219-01 Promedio de horas semanales (incluidas las horas extraordinarias) para los empleados pagadas por hora, por tamaño de empresa, anual.

Las pérdidas de empleo en Estados Unidos abrieron una gran discusión sobre la pertinencia de que Estados Unidos mantuviera el TLCAN, por lo que los sindicatos exigieron cambios en el tratado para reducir la pérdida

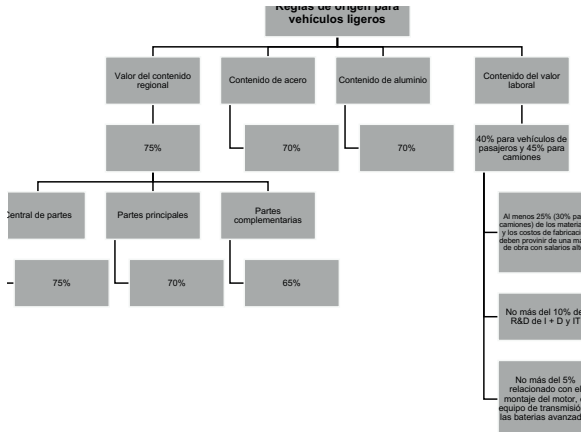
de empleo. Durante la discusión del nuevo tratado, el Representante de Comercio de Estados Unidos afirmó que: “El T-MEC podría aumentar los empleos de ensamblaje y piezas y las inversiones de capital en Estados Unidos en plantas automotrices y producción nacional de piezas, incluidas las utilizadas en vehículos autónomos y eléctricos”.²⁸

La Federación Americana del Trabajo y el Congreso de Organizaciones Industriales (AFL-CIO) reclamó una reforma fundamentada en la pérdida de empleo en Estados Unidos, que fueron trasladados a México debido a su esquema de bajos salarios. Por su parte, en México los bajos estándares laborales se han relacionado con sindicatos débiles o inexistentes, mecanismos de conciliación y arbitraje internalizados fuera de los tribunales laborales federales y locales, así como el uso de contratos de protección.

Para responder a la necesidad de establecer nuevos estándares laborales, México introdujo en 2017 una reforma constitucional en materia de justicia laboral, y en 2019 una Reforma de la Ley Laboral, ambas alineadas con los compromisos asumidos por México en el T-MEC. Las reformas han modificado los mecanismos de conflicto para incluir tribunales laborales a nivel federal y tribunales laborales locales con jurisdicción a nivel estatal, así como asignar la responsabilidad del registro de sindicatos y los acuerdos de negociación colectiva del Sistema de Juntas de Conciliación y Arbitraje a un organismo federal independiente. La Reforma Laboral está en marcha, pero tomará tiempo conseguir los cambios esperados.

28 Para obtener más información, consulte Floyd, David (2020) Ganadores y perdedores del TLCAN. Disponible en: <https://www.investopedia.com/articles/economics/08/north-american-free-trade-agreement.asp>

Diagrama 1. Reglas de origen de vehículos ligeros según tratado T-MEC



Fuente: Comisión de Comercio Internacional de Estados Unidos USITC (2019).

* Nota: el material de alto salario se puede definir como las piezas producidas en una planta de ensamblaje donde los salarios por hora son de 16 dólares o más en promedio. Los gastos en I&D y TI (información y desarrollo, y tecnología de la información) siguen una lógica similar con respecto a los salarios altos.

Un punto que faltaba en la discusión del T-MEC fueron los niveles de educación de los trabajadores contratados en la industria automotriz; en los últimos treinta años ha habido una actualización de la educación básica a la educación secundaria y técnica, pero el grupo de trabajadores con educación superior permaneció estancado. La mezcla laboral educativa refleja la falta de interés de las corporaciones extranjeras para desarrollar centros de investigación o diseño en México, su principal interés será mantener sus operaciones de ensamblaje y actualización.

Otra área de poca discusión ha sido el crecimiento de la robotización, las nuevas plantas construidas en México están altamente robotizadas, como es el caso de Audi en San José Chiapa en el estado de Puebla y BMW en San Luis Potosí, según señala Claudia Rodríguez gerente de Marketing y Membresía de Hannover Messe: “[...] con el mercado norteamericano reportando un crecimiento de 7.2% en la primera mitad de 2019. La región importó 16,488 robots en el periodo valorados en USD\$869 millones, de los cuales 3,676 fueron adquiridos por México, lo que se traduce en un crecimiento de 81.6% en comparación con 2010. Los sectores más automatizados en México son la industria automotriz y de autopartes con 2,628 robots” (Rodríguez 2019).²⁹

Esta tendencia podría continuar y obstaculizar la evolución del mercado laboral de la industria automotriz en México, ya que reduciría la tendencia de crecimiento del empleo o impulsaría un efecto de sustitución si las regulaciones se vuelven difíciles de cumplir. Se espera que la región siga esa tendencia: en 2020 Estados Unidos fue el mayor usuario de robots industriales en América, alcanzando un récord de stock operativo de aproximadamente 293,200 unidades. México ocupó el segundo lugar con 40,300 unidades, seguido de Canadá con aproximadamente 28,600 unidades. Los robots tendrán un nuevo papel en la industria automotriz, pero hasta ahora hay poca discusión sobre el efecto sustitución que podrían tener. (Federación Internacional de Robótica 2020).³⁰

Es así como el gran desafío para los socios del T-MEC sería transformar las plataformas nacionales de produc-

29 Rodríguez Bautista, J., & Cota Yañez, M. (2019). Proceso de localización de la industria automotriz en México. *Carta Económica Regional* (67), 34-39. <https://doi.org/10.32870/cer.v0i67.7718>

30 IFR (2020). IFR presents world robotics report 2020. Disponible en: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe>

ción en centros de innovación que pudieran competir con Asia y Europa. Las corporaciones y el gobierno de Estados Unidos deben repensar la estrategia para fomentar la producción en la nueva dirección de los autos eléctricos, pero eso requiere que transfieran instalaciones de investigación y diseño a Canadá y México.³¹ La mejora no sólo significará salarios más altos y una mayor productividad, sino que es necesaria para invertir en las capacidades de las personas y en el Trabajo Decente y sostenible, como afirma la OIT en su último informe sobre la industria automotriz.

8. Electrificación y desarrollo tecnológico: México, un país retrasado en la carrera

Derivado de los cambios tecnológicos profundos que han ocurrido, a nivel mundial se está viviendo una reconfiguración importante de la industria automotriz, esto de la mano con cambios importantes en la cadena de valor y en los esquemas de negocios, nos hacen replantearnos el rumbo que tomará a futuro la industria; se han implementado numerosas medidas que tienen la finalidad de mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta en general, y en particular del sector automotor. Derivado de estos compromisos, y con miras a 2050 (donde se planea llegar a reducir las emisiones a cero), todo apunta hacia una reconfiguración que evolucione del vehículo de combustión interna hacia un vehículo eléctrico.

31 ILO (2020). *Informe 2020 de la Comisión de expertos en aplicación de convenios y recomendaciones*. Disponible en: https://www.ilo.org/global/standards/applying-and-promoting-international-labour-standards/committee-of-experts-on-the-application-of-conventions-and-recommendations/WCMS_735948/lang-es/index.html

Es así como el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC en inglés) estableció que es necesario reducir las emisiones netas a cero para 2050 (IPCC, 2018), si se pretende evitar que la temperatura en el mundo tenga efectos devastadores para el planeta. En este contexto, el sector automotriz tiene un papel fundamental para detener el cambio climático, pues genera alrededor de 20% de las emisiones de CO₂ en el mundo, y 70% de las emisiones del sector transporte son causadas por el transporte terrestre, de las cuales dos tercios se originan en el sector de vehículos ligeros (*Our world in Data*, 2020).

En el caso particular de México, la transición de vehículos de combustión interna a vehículos de combustión externa responderá principalmente a las exigencias de los mercados de destino de los vehículos importados, de los cuales el principal importador es Estados Unidos, así como del compromiso asumido por las empresas multinacionales establecidas en México.

Sin embargo, esta transición no será un camino fácil, pues, como se ha observado anteriormente, la industria automotriz es un gigante que tiene una dinámica de crecimiento acelerada, presentando una tasa de crecimiento de alrededor de cinco veces mayor a la de la población mundial.

En este sentido, estamos viendo medidas comprometidas a eliminar las emisiones de GEI sin cambiar drásticamente los hábitos de movilidad, para lo cual, en diciembre de 2021 se celebró la COP26 (26^a Conferencia De las partes de las Naciones Unidas sobre el cambio climático) donde gobiernos, empresas automotrices y organizaciones con influencia en la industria automotriz se reunieron y pactaron un compromiso para la producción vehículos cero emisiones (el cual contempla únicamente cero emisiones del tubo de escape y no hace referencia a la cadena de valor), para así cumplir

las metas del Acuerdo de París: este compromiso habla de que toda venta de automóviles y camionetas debe tener cero emisiones para 2040, y para mercados líderes esta meta deberá cumplirse en 2035 (Gobierno de Gran Bretaña, 2021)

Este acuerdo fue firmado por 38 países no vinculantes (donde se incluyen India, Inglaterra y Canadá), sin embargo, no fue firmado por Estados Unidos (aunque estados como California y Washington sí lo firmaron), Japón ni China (principales productores de la industria automotriz y, por ende, los mayores emisores). México sí lo firmó, junto a 46 ciudades y 11 industrias automotrices (entre las que destacan Ford, Mercedes-Benz, General Motors y Volvo, pero no lo firmaron Toyota, Volkswagen y Nissan-Renault, según datos del *New York Times* (NYT).

En este sentido, nos enfrentamos a un reto gigante, pues en 2020 transitaban únicamente 10 millones de vehículos eléctricos³² a nivel mundial (IEA, International Energy Agency, 2021), lo que es equivalente a 1% del parque vehicular, pero para lograr un desarrollo sostenible se necesitan, para 2030, 230 millones de vehículos eléctricos circulantes mundialmente (IEA, 2021).

Esto supone una inversión extraordinaria en cuanto a factores técnicos, pues deberán crearse miles de plantas automotrices nuevas, y adaptar correctamente la infraestructura que produce vehículos de combustión interna para poder producir vehículos de combustión externa, así como estaciones de recarga eléctrica. Desde el gasto gubernamental, hará falta crear incentivos para hacer accesibles estos vehículos y lograr equiparar el valor de las ventas, ya que, en la práctica, los vehículos eléctricos son más caros que los vehículos de combustión interna en cuanto a costos de producción. A pesar de presentar avances en bajar el costo de la batería, que

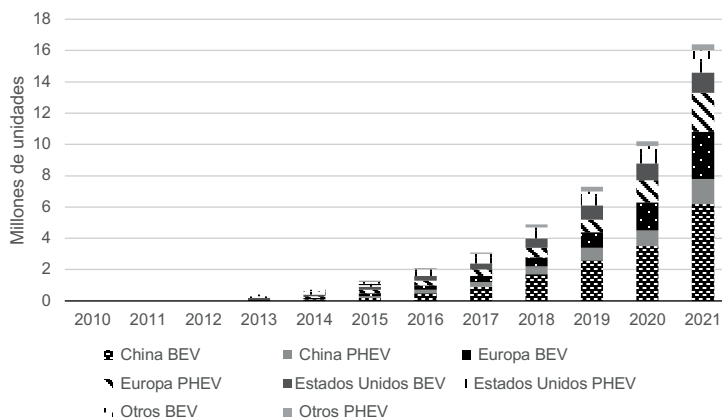
32 Los vehículos eléctricos incluyen aquellos que son totalmente eléctricos, vehículos híbridos enchufables y los que son impulsados por hidrógeno, aunque únicamente estén en etapa de desarrollo.

representa 40% del valor de estos vehículos, este esfuerzo sigue siendo insuficiente.³³

8.1 Tendencias en vehículos ligeros eléctricos

Podemos notar un incremento considerable en únicamente 10 años, pues para 2021 circulan en el mundo más de 16.5 millones de coches eléctricos, lo que implica que este número se triplicó respecto a 2018. En el caso de Estados Unidos, en 2021 se vendieron 630 mil autos, lo que aumentó el *stock* a más de dos millones.

Figura 2. Stock mundial de automóviles eléctricos 2010-2021



Fuente: elaboración propia con datos de IEA (2022).

*Notas: BEV = battery electric vehicle; PHEV = plug-in hybrid electric vehicle.

El *stock* de automóviles eléctricos hace referencia a vehículos ligeros de pasajeros.

“Otros” incluye a Australia, Brasil, Canadá, Chile, India, Japón, Corea, Malasia, México, Nueva Zelanda, Sudáfrica y Tailandia. Europa incluye la UE27, Noruega Islandia, Suiza y Reino Unido.

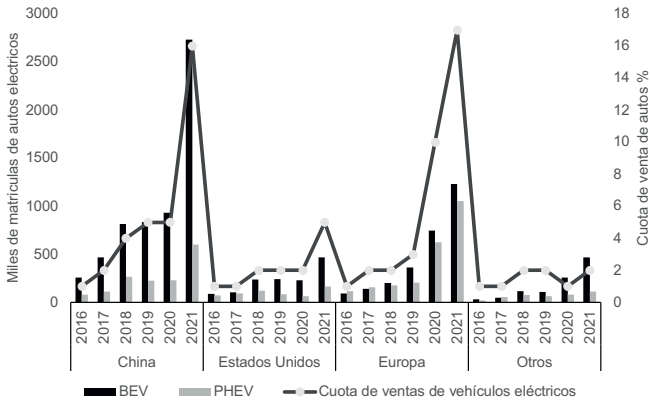
33 Policy Advice, Electric Car Statistics in the US and Abroad, 12 agosto, 2021, <https://policyadvice.net/insurance/insights/electric-car-statistics/>

La venta de autos eléctricos avanza de manera acelerada a pesar de enfrentarse a desafíos como el Covid-19 y la escasez de *chips* semiconductores; en el año 2012, se vendieron cerca de 120 mil autos eléctricos alrededor del mundo, mientras que para 2021 esa cantidad se vendió en cuestión de una semana. En este sentido, como vemos en el gráfico 9, la venta de autos eléctricos para 2021 fue de 6.8 millones, mientras que para 2020 fue de 3,161, es decir, en un año las ventas se duplicaron, siendo los BEV la mayor parte del aumento (alrededor de 70%). El mercado mundial de automóviles eléctricos representó 9% del mercado mundial de automóviles, es decir, 4 veces su participación en el mercado para 2019 (IEA, 2021).

Se observa que para 2021 las ventas más altas las tiene China, que triplica sus ventas hasta 3.3 millones de automóviles, y Europa, donde las ventas pasaron de 1.3 millones a 2.3 millones. De esta manera, China y Europa representan más de 85% de las ventas mundiales, mientras que Estados Unidos apenas figura con 631 mil unidades, que representa 10%.

En China se vendieron más coches que en todo el mundo para 2021 (3.3 millones contra tres millones en el mundo). Los automóviles eléctricos representaron 16% de las ventas nacionales de automóviles en 2021, frente a 5% en 2020, y alcanzaron una participación mensual de 20% en diciembre, lo que refleja una recuperación mucho más rápida de los mercados de vehículos eléctricos en relación con los automóviles convencionales. (IEA, 2021).

Figura 3. Matriculaciones y cuota de ventas de coches eléctricos en China, Estados Unidos, Europa y otras regiones, 2016-2021

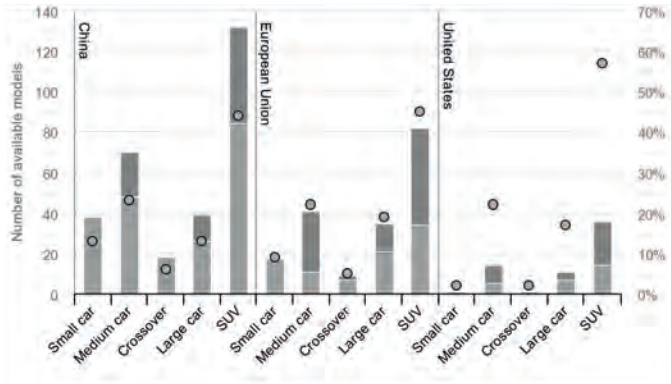


Fuente: elaboración propia con datos de IEA (2022).

En el caso particular de Estados Unidos, aproximadamente 75% de los autos eléctricos vendidos fueron BEV (vehículos de batería eléctrica, en español), lo que muestra un incremento de 20% en cinco años, haciendo que la proporción respecto a los PHEV (vehículos eléctrico-híbridos enchufables) sea mayor sobre el stock total de vehículos eléctricos (65%) que en 2015-2016 (50%). Lo que a su vez marca una recuperación más acelerada en el mercado de automóviles en Estados Unidos que en otras regiones y una duplicación de la participación de los automóviles eléctricos a 4.5% para 2021 (IEA, 2021).

En el mercado estadounidense, la empresa que tiene mayor peso de ventas es Tesla, que abarca la mitad de las unidades vendidas (IEA, 2021), siendo el causante del crecimiento de la producción, junto a la disponibilidad de modelos eléctricos de nueva generación por parte de los fabricantes de automóviles tradicionales.

Figura 4. Número de modelos de coches eléctricos disponibles por tipo y por región principal de mercado, 2021



Fuente: IEA, número de modelos de coches eléctricos disponibles por tipo y región, 2021, IEA, Paris <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/number-of-available-electric-car-models-by-type-and-region-2021>.

Además, debe recordarse que la creciente creación de autos eléctricos trae consigo toda una revolución en el proceso productivo y en la cadena global de valor de la industria automotriz; en este sentido, el componente más valioso de un VE (vehículo eléctrico) es la batería, debido a que estos son mecánicamente más simples que los VCI (vehículos de combustión interna). En la producción de baterías el país líder es China, quien en 2020 producía 72% mundial, siguiendo Japón y Corea del Sur con 12.9, y 9.2% lo produce Estados Unidos. Derivado de lo anterior se proyecta que para 2030 China sea el productor de 66.9%, Estados Unidos de 11.9%, y Japón y Corea del Sur 4% (The Oxford Institute for Energy Studies, 2021).

a) La transición de la industria automotriz mexicana de VCI hacia VE

Debido a que la transición a la electromovilidad en el mundo está siendo un tema de primera necesidad derivado del acelerado crecimiento de las ciudades, México debe sumarse a la lista de países que cuenten con compromisos y políticas públicas para promover la electrificación del parque vehicular de la mano de la industria automotriz.

A pesar de la imperante necesidad de la transición de VCI a VE, hoy día México tiene un número limitado de VE en el parque vehicular, los cuales no llegaban ni a 0.1% del total de la planta automotriz nacional en 2021, de los cuales la mayoría eran híbridos, los cuales vehículos que no están considerados como autos eléctricos dentro de la clasificación internacional de VE.

Cuadro 7. Vehículos de motor registrados en circulación incluyendo vehículos eléctricos

Número de vehículos a diciembre de cada año y porcentaje VE				
	2018	2019	2020	2021
Automóvil	32,230,624	33,541,043	33,924,025	34,444,137
Camión de pasajeros	440,470	450,423	457,351	824,087
Camión de carga	10,884,371	10,934,254	10,548,099	10,736,566
Total	43,555,465	44,925,720	44,929,475	46,004,790
Vehículos eléctricos (VE)	17,807	25,608	24,405	39,194
VE como porcentaje del total	0.04	0.06	0.05	0.09

Fuente: Schatan, C. (2022). "La industria automotriz en México y la electromovilidad" en *Revista de Economía Mexicana* 7, p. 242.

Por otra parte, según la AMIA, para el año 2021 se comercializaron 47,079 vehículos híbridos y eléctricos, lo cual representa 4.6% de las ventas de vehículos ligeros en el país. De estos, se observa en la figura 1 que el Estado que reportó el mayor número de ventas fue la Ciudad de México con 23.5%, seguido de Estado de México con 13.4% y Nuevo León con 10.1%.

Figura 5. Venta de vehículos híbridos y eléctricos a diciembre de 2021 y distribución por Estado



Fuente: AMIA 2021.

Dentro de la normativa existente, las normas en México son relativamente laxas con respecto a las de Estados Unidos o Europa en cuanto a emisiones permitidas, sin embargo, debe tenerse en mente que, debido a que la mayor parte de la producción automotriz está dedicada al mercado externo, este debe mejorar sus regulaciones

de manera obligatoria para alcanzar la meta de cero emisiones vehiculares en 2050 con el fin no solo de reducir sus emisiones sino también de conservar su mercado más importante, Estados Unidos.

Ante esto, la industria mexicana enfrenta retos enormes debido a la existencia de fuerzas que buscan concentrar la producción en territorio estadounidense y dar lugar a la repatriación de algunas empresas ya establecidas en México, lo cual reduciría nuestra participación en las CGV. Hablamos de las reglas de origen establecidas en el T-MEC de mayor valor agregado que en el anterior TLCAN, donde probablemente terminará por concentrarse más la producción de las partes más sofisticadas en Estados Unidos, y de los requisitos de pagos salariales mínimos de 16 dólares.

a) Electrolineras

Las electrolineras son estaciones de recarga para vehículos híbridos *plug-in* y eléctricos; estas son puntos seguros de carga ubicados principalmente en centros comerciales o en espacios públicos y negocios concurridos, para que puedan continuar su marcha.

En su proyecto para la Promoción de la Movilidad Eléctrica, la CFE se propuso instalar 100 electrolineras públicas y gratuitas en la Ciudad de México, Monterrey y Guadalajara, y colocar nueve corredores eléctricos a lo largo de nueve estados del país: Aguascalientes, Coahuila, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Morelos, Nuevo León, Querétaro y Tamaulipas.

Cuadro 8. Centros de recarga y conectores disponibles en México

Estado	Total de centros	Porcentaje	Total de cargadores	Porcentaje
Aguascalientes	14	1.18	22	1.05
Baja California	51	4.30	101	4.84
Baja California Sur	20	1.68	45	2.16
Campeche	5	0.42	9	0.43
Chiapas	18	1.52	30	1.44
Chihuahua	25	2.11	37	1.77
Ciudad de México	272	22.91	435	20.84
Coahuila	31	2.61	51	2.44
Colima	12	1.01	23	1.10
Durango	7	0.59	11	0.53
Guanajuato	47	3.96	95	4.55
Guerrero	20	1.68	42	2.01
Hidalgo	8	0.67	12	0.57
Jalisco	126	10.61	212	10.16
México	95	8.00	179	8.58
Michoacán	20	1.68	34	1.63
Morelos	30	2.53	63	3.02
Nayarit	7	0.59	14	0.67
Nuevo León	101	8.51	192	9.20
Oaxaca	11	0.93	13	0.62
Puebla	38	3.20	64	3.07
Querétaro	44	3.71	90	4.31
Quintana Roo	38	3.20	70	3.35
San Luis Potosí	20	1.68	42	2.01
Sinaloa	20	1.68	32	1.53
Sonora	17	1.43	25	1.20
Tabasco	6	0.51	9	0.43
Tamaulipas	16	1.35	21	1.01
Tlaxcala	2	0.17	3	0.14
Veracruz	37	3.12	59	2.83
Yucatán	21	1.77	40	1.92
Zacatecas	8	0.67	12	0.57
TOTAL	1187	100	2087	100

Fuente: estaciones de carga para autos eléctricos en México (CFE, 2021).

Los tipos de electrolinerera están clasificados por su potencia de recarga de los vehículos: de esta manera, el tiempo que tome recargar la batería dependerá del nivel y capacidad del voltaje. La clasificación se aprecia en el cuadro 9.

Cuadro 9. Tipos de electrolinereras

Tipo carga	Tiempo de carga	Uso recomendado
Doméstica: proporciona la carga a través de una toma de corriente común	Carga 100% de 12 a 14 horas	Estrictamente doméstico
	Carga 80% de 8 a 12 horas	
Semi rápida: la más común. Ideal para las noches o la jornada laboral	Carga 100% de 3 a 4 horas	Doméstico, público y corporativo
	Carga 80% de 2 a 3 horas	
Rápida: requiere un transformador eléctrico para incrementar la potencia, carga rápida y de alto voltaje	Carga 100% de 20 a 30 minutos	Uso público, comúnmente durante un viaje largo
	Carga 80% de 15 a 20 minutos	

Fuente: CFE.

Conclusiones

El impulso de la industria automotriz de México en las últimas tres décadas llevó al país a convertirse en una cuarta parte de la producción de América del Norte, ayudando a fortalecer la competitividad de los complejos de producción de Estados Unidos y Canadá. La asociación bajo el TLCAN y ahora T-MEC se ha vuelto crítica para modernizar la industria en una nueva etapa de movilidad mundial comandada por vehículos eléctricos.

cos, combinada con el uso compartido de automóviles y los nuevos modelos de transporte. Para mantener su participación en la producción requeriría profundizar su asociación bajo el T-MEC.

El gran desafío para los socios del T-MEC sería transformar las plataformas nacionales de producción en centros de innovación que pudieran competir con Asia y Europa. Las corporaciones y el gobierno de Estados Unidos deben repensar la estrategia para fomentar la producción en la nueva dirección de los autos eléctricos.

La mejora no sólo significará salarios más altos al otro lado de la frontera y una mayor productividad, sino que es necesaria para invertir en las capacidades de las personas y en el Trabajo Decente y sostenible, como afirma la OIT en su último informe sobre la industria automotriz (Organización Internacional del Trabajo 2020).

México necesitará fortalecer su marco de innovación para competir en el nuevo mundo de los autos eléctricos, la introducción de nuevas plataformas de producción requerirá repensar los patrones de movilidad en el país para aprovechar la nueva tecnología, se necesitan carreteras del siglo 21, los autos de alta velocidad en la era eléctrica exigirían compatibilidad de infraestructura que les permita utilizar su potencial. Lo anterior tendrá que ir acompañado de estaciones de carga para automóviles y camiones eléctricos, el comercio de automóviles requerirá un nuevo tipo de instalaciones. El gobierno de México necesita construir un programa de infraestructura renovada, para apoyar la reestructuración de la industria: hoy la infraestructura es limitada con falta de mantenimiento, lo que limita el desarrollo de la industria automotriz.

Bibliografía

- AFL-CIO. *Un TLCAN que funcione debe dar poder a los trabajadores, no a las grandes empresas*. Disponible en: https://aflcio.org/sites/default/files/2017-06/TCLAN-NAFTA-Spanish_0.pdf
- Álvarez Medina, Lourdes (2006). *La industria automotriz china: posibilidades de competir en la industria automotriz de México*, UNAM, Disponible en: <http://www.ejournal.unam.mx/rca/218/RCA21805.pdf>.
- Asociación Mexicana de la industria automotriz, A.C. (AMIA). (2021). *Importancia de la industria automotriz*. Disponible en: amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/
- (28 de febrero del 2022). *Electro Movilidad*. AMIA. Disponible en: <https://www.amia.com.mx/wpcontent/uploads/2022/03/electromovilidad28022022-V2.pdf>
- (4 de marzo del 2022). *Reporte de Venta de Vehículos Híbridos y Eléctricos a Diciembre 2021*. <https://www.amia.com.mx/2022/03/04/reportes-de-venta-de-vehiculos-hibridos-y-electricos-a-diciembre-2021/>
- (2022). *La importancia de la industria automotriz*. Disponible en: amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/
- B. Rajesh Kumar (2012). *Mergers and Acquisitions in the Automobile Sector*. ed. B. Rajesh Kumar, *Mega Mergers and Acquisitions*. Palgrave Macmillan.
- Barria, Cecilia (11 de noviembre de 2021). ¿Por qué se han disparado los precios de los autos? *BBC MUNDO*. Disponible en: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-59151992>
- Basurto, R. (2013). Estructura y recomposición de la industria automotriz mundial. Oportunidades y perspectivas para México, *ECONOMÍA UNAM* 10(30), p. 75-92.
- Casa Blanca, Gobierno de Estados Unidos, *FACT SHEET: President Biden Announces Steps to Drive American Leadership Forward on Clean Cars and Trucks* (2021, agosto 05) Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/08/05/fact-sheet-president-biden-announces-steps-to-drive-american-leadership-forward-on-clean-cars-and-trucks/>
- *The Biden-Harris Electric Vehicle Charging Action Plan* (2021 diciembre 13) Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/12/13/fact-sheet-the-biden-harris-electric-vehicle-charging-action-plan/>
- Castellanos, J. (2016). Industria automotriz y TLCAN: las empresas estadounidenses. *Ola financiera*, 1-36. disponible en <https://doi.org/10.22201/fe.18701442e.2017.25.57736>
- Center for Automotive Research, *Book of Deals*
- CEPAL (2003). *La inversión extranjera en América Latina y el Caribe. Comisión Económica para América Latina y El Caribe*. Publicación de Naciones Unidas. Santiago de Chile. Disponible en: «www.cepal.org/publicaciones»
- Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) (2019). *Alianza por la electromovilidad en México*. Disponible en: https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/transporte/automovilistaeficiente/otrosdocumentos/Plan_estrategico_version_final-comprimido_Procobre.pdf
- Congressional Budget Office CBO (2003). *The effects of NAFTA on U.S. Mexican Trade and GDP*. The Congress of the United States.
- Covarrubias, A. (2016). La IAM: productividad y producción de primer mundo; moralidad económica y relaciones laborales de tercero. In A. Covarrubias,

- S. A. Sandoval, G. Bensusán, & A. Arteaga (Eds.), *La industria automotriz en México. Relaciones de empleo, culturas organizacionales y factores psicosociales* (1st ed., p. 223). Distrito Federal: AM Editores.
- Dean Baker, *Opinion* (24 de noviembre 2013) NAFTA Lowered Wages, As It Was Supposed To Do. *The New York Times*, Disponible en: www.nytimes.com/roomfordebate/2013/11/24/whatweve-learned-from-nafta/nafta-lowered-wages-as-it-was-supposed-to-do.
- Economic Insights. *Alliance for Automotive Innovation* (2022) Disponible en: <https://www.autosinnovate.org/resources/insights>
- El Economista* (18 de octubre de 2021). México, a dos décadas de distancia de EU en sueldos de la industria automotriz. Disponible en: <https://www.economista.com.mx/empresas/Mexico-a-dos-decadas-de-distancia-de-EU-en-sueldos-de-la-industria-automotriz-20211018-0016.html>
- (4 de agosto de 2022). Volkswagen alista nueva inversión en México. *América Economía*. Consultado el 25 de agosto de 2022. Disponible en: <https://www.americaeconomia.com/negocios-empresas/volkswagen-alista-nueva-inversion-en-mexico-enfocada-en-la-electromovilidad>
- Encuesta Anual de la Industria Manufacturera (2022). INEGI Ramas 3361, 3362 y 3363 del SCIAN. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/eaim/2018/#tabulados>
- Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera INEGI (2022). Ramas 3361, 3362 y 3363 del SCIAN. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/emim/2013/>
- Esparza Alba, Zacnicte (2008). *China: el nuevo gigante automotriz México y la Cuenca del Pacífico*, vol. 11, núm. 33, septiembre-diciembre, 2008, pp. 57-71 Universidad de Guadalajara Guadalajara, México.
- FAW Group (2023), About FAW, Disponible en: <https://www.faw.com/fawen/gyjt36/fzlc/index.html>
- Floyd, David (2020). *Ganadores y perdedores del TLCAN*. Disponible en: <https://www.investopedia.com/articles/economics/08/north-american-free-trade-agreement.asp>
- Ford Motor Company. Trucks (2021). Disponible en: <https://www.fordtrucks.es/historia>
- France 24 (2018). *EEUU discute su pleito comercial con China y el TLCAN México*. Disponible en: <https://www.france24.com/es/20180822-eeuu-discute-su-pleito-comercial-con-china-y-el-tlcan-mexico>.
- Grant, J. (2005). Crisis por pérdida de empleos en EU. *El Universal*. Disponible en: <https://archivo.eluniversal.com.mx/finanzas/44291.html>
- Guzmán, K. (8 de agosto de 2022). Trabajadores de Volkswagen, los de mejor salario: Aon; buscan aún mayor incremento. *Milenio*. Recuperado el 25 de agosto de 2022, disponible en: <https://www.milenio.com/negocios/trabajadores-de-volkswagen-los-de-mejor-salario-aon>
- Hans, W. K. (2021). *The importance of the automotive and auto parts industry in advancing US manufacturing strategy*. Disponible en: <https://www.linkedin.com/pulse/importance-automotive-auto-parts-industry-advancing-us-kaas/>
- Hong, Eui and Holweg, Matthias (2005), 'Evaluating the Effectiveness and Efficiency of Global Sourcing Strategies', Working paper, *Judge Business School*, University of Cambridge, UK.
- IFR (2020). IFR presents world robotics report 2020. Disponible en: <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/record-2.7-million-robots-work-in-factories-around-the-globe>

- International Labour Office, Sectoral Policies Department, Geneva, ILO (2020) *The future of work in the automotive industry: The need to invest in people's capabilities and decent and sustainable work, Issues paper for the Technical Meeting on the Future of Work in the Automotive Industry* (Geneva, 15-19 February 2021). ISBN 978-92-2-031864-5 Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/meetingdocument/wcms_741659.pdf
- (2020). *Informe 2020 de la Comisión de expertos en aplicación de convenios y recomendaciones*. Disponible en: https://www.ilo.org/global/standards/applying-and-promoting-international-labour-standards/committee-of-experts-on-the-application-of-conventions-and-recommendations/WCMS_735948/lang-es/index.html
- INCOMEX (2021). *49% de las importaciones automotrices de EU originarias de México y Canadá*. Disponible en: <https://incomex.org.mx/index.php/2021/12/23/49-de-importaciones-automotrices-de-eu-originarias-de-mexico-y-canada/>
- Instituto de investigaciones legislativas del Senado de la República (2003). *La industria automotriz en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte: Implicaciones para México*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (8 de octubre del 2018) *Summary for policymakers of IPCC Special Report on Global Warming of 1.5 approved by governments*. Disponible en: <https://www.ipcc.ch/2018/10/08/summary-for-policymakers-of-ippc-special-report-on-global-warming-of-1-5c-approved-by-governments/>
- International Trade Administration (2020). *Automotive and smart mobility*. Disponible en: <https://www.trade.gov/automotive-smart-mobility-industry>
- Isidore, C. (2019). ¿Por qué México es tan importante para la industria automotriz estadounidense? *CNN*. Disponible en: <https://cnnespanol.cnn.com/2019/05/31/por-que-mexico-es-tan-importante-para-la-industria-automotriz-estadounidense/>
- Jack Ewing and Don Clark (2021), "Lack of Tiny Parts Disrupts Auto Factories Worldwide," January 13, *The New York Times*, Disponible en: <https://www.nytimes.com/2021/01/13/business/auto-factories-semiconductor-chips.html>
- Jürgens and Krzywdzinski (2016). *New Worlds of Work: Varieties of Work in Car Factories in the BRIC Countries*. Oxford University Press.
- Kim, H. Cooper, A. Debra, M. (2010). *Contribution of the Automotive Industry to the Economies of all fifty states and the United States*. Center for Automotive Research.
- Kopestinsky A. (29 de Septiembre del 2022) *Electric Car Statistics In The US and Abroad. Policy Advice*. Disponible en: <https://policyadvice.net/insurance/insights/electric-car-statistics/>
- Mackenzie, Andrew (22 de febrero del 2019), *What were the first patents in the automotive industry?*, Cleveland Scott York, disponible en: <https://csy-ip.com/what-were-the-first-patents-in-the-automotive-industry/>
- Mortimore, Michael y Faustino Barrón (2005), *Informe sobre la industria automotriz mexicana*, Santiago de Chile, CEPAL.
- National Science Foundation (11 de febrero de 2020), *Info Brief, "U.S. Businesses Reported \$441 Billion For R&D Performance In The United States During 2018, A 10.2% Increase From 2017"*.

- Notiulti (2023). *Las 10 principales OEM automotrices por ingresos anuales*. Disponible en: notiulti.com/los-10-principales-oem-automotrices-por-ingresos-anuales/
- OIT (2020). *El futuro del trabajo en la industria automotriz y la necesidad de invertir en la capacidad de las personas y el Trabajo Decente y sostenible*. Departamento de Políticas Sectoriales.
- Opeyeolu, T. L. y G. Mukondeleli Kanakana (2017). Interventions to Skills Development in the Automotive Manufacturing Sector of South Africa. En: *Skills Development for Sustainable Manufacturing*, ed. Christianah Ijagbemi y Harold Campbell. IntechOpen.
- Organización de las Naciones Unidas, *Movilidad eléctrica avanza en América Latina y el Caribe en el contexto de la pandemia-nuevo informe del PNUMA*. La ONU. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/movilidad-electrica-avanza-en-america-latina-y-el-caribe>
- Pardi, T. (2017). *The future of work in the automotive sector*. ILO, p. 3-16. Disponible en: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_551606.pdf
- Plumer B. y Tabuchi H. (9 de noviembre del 2021) 6 automakers and 30 countries say They'll phase out gasoline car sales. The NYT. <https://www.nytimes.com/2021/11/09/climate/cars-zero-emissions-cop26.html>
- Policy Advice, *Electric Car Statistics in the US and Abroad* (12 agosto, 2021), <https://policyadvice.net/insurance/insights/electric-car-statistics/>
- Ritchie Hannah (6 de octubre de 2020). *Cars, planes, trains: where do CO2 emissions from transport come from?* Disponible en: <https://ourworldindata.org/co2-emissions-from-transport>
- Rodríguez Bautista, J., & Cota Yañez, M. (2019). Proceso de localización de la industria automotriz en México. *Carta Económica Regional* (67), 34 - 39. <https://doi.org/10.32870/cer.v0i67.7718>
- Rodríguez, M., & Sánchez, L. (2017). *El futuro del trabajo automotriz en México* (Inf. Téc. n.º1). Distrito Federal: El Colegio de México.
- Ruiz, C. (2017) Development and Structure of the Automotive Industry in México. En Traub-Merz, R. (ed). *The automotive sector in emerging economies: Industrial Policies, Market Dynamics and Trade Unions*. Friedrich-Ebert-Stiftung: Berlin.
- Schatan, C. (2022). "La industria automotriz en México y la electromovilidad" en *Revista de Economía Mexicana* 7, p. 242.
- Secretaría de Economía (2022). *Información estadística de la Inversión Extranjera Directa*. Disponible en: datos.gon.mx/busca/dataset?q=inversión%20extranjera&
- SEMARNAT (19 de noviembre del 2020), *Estrategia Nacional de Movilidad Eléctrica Visión 2030*. OBELA. Disponible en: <http://www.obela.org/documento/estrategia-nacional-de-movilidad-eléctrica-visión2030#:~:text=La%20Estrategia%20Nacional%20de%20Movilidad%20Eléctrica%20con%20visión%20al%202030,el%20Gobierno%20de%20la%20República>
- Sims, G., Kelly (2007). Foreign Technology in China's Automobile Industry: Implications for Energy. *Economic Development, and Environment*, China environment series. Disponible en: http://www.wilsoncenter.org/topics/pubs/2-feature_1.pdf
- Statement of the Alliance for Automotive Innovation. (2021). *Driving Innovation: The Future of Automotive Mobility, Safety, and Technology*.

- Strategy&, "The Global Innovation 1000 Study," (11 de febrero de 2020) Disponible en: https://www.strategyand.pwc.com/gx/en/insights/innovation1000.html?utm_campaign=sbpwc&utm_medium=site&utm_source=articletext
- The White House (13 de diciembre 2021). *FACT SHEET: The Biden-Harris Electric Vehicle Charging Action Plan*. The White House. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/12/13/fact-sheet-the-biden-harris-electric-vehicle-charging-action-plan/>
- (5 de agosto del 2021). *FACT SHEET: President Biden Announces Steps to Drive American Leadership Forward on Clean Cars and Trucks*. The White House. Disponible en: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/08/05/fact-sheet-president-biden-announces-steps-to-drive-american-leadership-forward-on-clean-cars-and-trucks/>
- (2021). *Building Resilient Supply Chains, revitalizing American manufacturing and fostering broad-based growth*.
- The International Energy Agency (2022). *Trends in electric light-duty vehicles*. La IEA. Disponible en: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/trends-in-electric-light-duty-vehicles>
- Turner, E. (2001). La industria automovilística mundial y mexicana ante la globalización. *Comercio Exterior*, 495-505.
- Urquidí, Victor (2005). *Otro siglo perdido: las políticas de desarrollo en América Latina (1930-2005)*. México: Fondo de Cultura Económica, Colegio de México.
- Vincent, F. y M. Zumpe (mayo de 2014). *Are automotive Global Production Networks becoming more global? Comparison of regional and global integration processes based on auto parts trade data*. Cahiers du GRETHA
- Wilson, K. (2018). *Automotive global Value Chain: The rise of mega suppliers*. Routledge Taylor and Francis Group.
- Womack, J. (1992). *Ascenso y caída de la producción en masa*. En *La máquina que cambió al mundo* (pp. 1-33). Madrid: Mc Graw-Hill.
- Yolanda, S. (2010). Sector automotriz: reestructuración tecnológica y reconfiguración del mercado mundial. *Paradigma económico*. p. 24-52.
- Zhang, A. (2001), 'China's WTO Accession: Implications for the Auto Sector.' *Executives Perspectives*, PriceWaterhouseCoopers (April).

La transformación del sector de autopartes ante la revolución de los vehículos eléctricos: dos estudios de caso

Adriana Martínez Martínez¹

Introducción

En un mundo donde el cambio climático se ha convertido en un desafío apremiante, la Industria Automotriz (IA) se encuentra en medio de una revolución sin precedentes. A medida que la preocupación por el medio ambiente se intensifica, tanto los gobiernos como las empresas están adoptando un enfoque más comprometido hacia la sostenibilidad. Desde la “Green Policy” en China hasta el ambicioso “EU Green Deal” en la Unión Europea, pasando por las medidas de la Administración sobre el cambio climático en Estados Unidos, el impulso hacia soluciones más limpias y eficientes es innegable (Russo, Alboni, Bonifati, *et al.*, 2022; Dulcich, Porta, & Ubogui, 2022).

En este escenario, las empresas automotrices se ven obligadas a reimaginar y transformar radicalmente la forma en que operan. Entre las innovaciones tecnológicas tenemos: la búsqueda de mayor eficiencia en los

¹ Estudios con fondos: DGAPA-Programa de Apoyo para la Superación del Personal Académico de la UNAM (PASPA) “Electromovilidad: una disrupción para la industria automotriz” agosto de 2023 a julio de 2024. DGAPA-PAPIIT IN304212 “Propuesta metodológica para la medición de las capacidades de innovación y de absorción 4.0” 2022-2024.

motores de combustión, la producción de vehículos eléctricos a batería, vehículos eléctricos a celda de combustión, autos híbridos y el desarrollo de pilas de combustible de hidrógeno, entre otras. No estamos simplemente ante un cambio, sino ante una auténtica revolución. Esta transformación tecnológica ha tenido un profundo impacto en los fabricantes de equipo original (OEMs, por sus siglas en inglés) (Simonazzi, Sanginés y Russo, 2020), y la industria automotriz se enfrenta a un cambio de paradigma tecnoeconómico impulsado por la electromovilidad (Dulcich, *et al.*, 2022).

Como señaló Padhi en 2017, en la próxima década, la IA se enfrentará a una disrupción que superará el impacto a lo que ha experimentado en los últimos 50 años. Esta disrupción, impulsada por la autonomía, la conectividad, la electrificación y los viajes compartidos e inteligentes (conocida como tendencia ACES, por sus siglas en inglés),² está dando forma a una nueva era de movilidad que está redefiniendo las bases de nuestra sociedad (McKinsey, 2017). Laczkowski *et al.* (2023) también apuntan que la industria automotriz y de la movilidad han experimentado disrupciones significativas en las últimas dos décadas, y se anticipa que los cambios futuros serán aún más impactantes y rápidos. Estos cambios en la movilidad son cruciales para la descarbonización, se generarán nuevos empleos y se desarrollarán tecnologías más limpias.

Estos cambios representan no sólo desafíos sino también oportunidades, tanto para los fabricantes de vehículos como para las empresas autopartistas. Éstas desempeñan un papel esencial en la reorganización de la cadena de valor de la IA impulsada por los procesos

2 ACES significa: autonomous driving, connectivity, electrification, and shared / smart mobility).

de Investigación y Desarrollo (I+D) en respuesta a los cambios de modelos y tecnologías liderados por las OEMs (Lampón, 2018).

La introducción de nuevos tipos de autos implica el cambio de plataformas y la incorporación de nuevas autopartes, mientras que algunas autopartes, propias del vehículo de motor de combustión, desaparecen. La IA se encuentra también enfrentando la aparición de nuevos competidores, tanto de economías emergentes como de otros sectores (Simonazzi, Sanginés y Russo, 2020), así como nuevos autopartistas y la transformación de algunos proveedores de autopartes clave que se centran en tecnologías relacionadas con motores de combustión interna.

Con la introducción de vehículos eléctricos, componentes clave como motores, transmisiones y sistemas de escape están siendo reemplazados o reducidos; mientras que las baterías se convierten en componentes críticos. Una de las diferencias fundamentales entre los vehículos eléctricos y los vehículos de combustión interna es que estos, en lugar de utilizar motores y transmisiones de combustión interna, utilizan sistemas de propulsión eléctricos. Por otra parte, los sistemas de carga, que incluyen cargadores en hogares, estaciones de carga pública y estaciones de carga rápida, están emergiendo como una industria importante en constante evolución.

En resumen, la industria automotriz se enfrenta a desafíos como el aumento en los costos de los insumos, cambios en las preferencias de los consumidores, y regulaciones ambientales y de seguridad más estrictas. Para abordar estos desafíos, las empresas están realizando inversiones en I+D, optimizando sus cadenas de suministro y enfocándose en la innovación y la diferenciación. Como destaca Orendain de los Santos (2023, p. 14).

[...] el mayor desafío para la IA es cumplir con los requisitos legislativos y, al mismo tiempo, garantizar una fabricación rentable y satisfacer las demandas de los consumidores.

En este contexto, surge la pregunta crucial: ¿Cómo se están preparando las empresas autopartistas para abordar estos cambios inminentes? Por lo que el objetivo de esta contribución es analizar las estrategias implementadas por dos empresas autopartistas ubicadas en el estado de Guanajuato para enfrentar las tendencias de la industria automotriz.

Se llevó a cabo una investigación cualitativa que incluyó entrevistas a profundidad y visitas a las plantas de estas empresas. Las dos empresas seleccionadas, GKN Automotive y Pirelli, comparten una característica especial: contar con un centro de investigación y desarrollo local. GKN Automotive, siendo la primera autopartista en establecerse en el estado en 1979, se ha destacado como líder en la producción de ejes de transmisión, mientras que Pirelli, que llegó en 2012 al complejo industrial Guanajuato Puerto Interior, se considera una empresa ancla que ha contribuido al establecimiento de más empresas en dicho complejo industrial.

Los informantes clave para esta investigación incluyeron a gerentes de las plantas, gerentes de I+D, gerentes de finanzas, gerentes de recursos humanos, directores industriales e ingenieros responsables de implementar estrategias relacionadas con la industria 4.0 (I4.0). Las entrevistas se realizaron en Pirelli durante agosto y septiembre de 2022 y marzo de 2023, y en GKN Automotive en octubre y noviembre de 2017, abril y mayo de 2018, mayo de 2020, marzo de 2021 y marzo de 2023.

El artículo se estructura en cuatro secciones, además de la introducción. La primera aborda el tema de la electromovilidad en México. En la segunda sección, se

presentan cifras que resaltan la relevancia de la industria automotriz y de autopartes en México, proporcionando un contexto fundamental. Los dos casos de estudio se detallan en la tercera sección. Finalmente, en las conclusiones se reflexiona sobre los cambios que están teniendo lugar en la industria automotriz.

La electromovilidad en México

De acuerdo con Orendain de los Santos (2023), en México hay 11 plantas armadoras de vehículos eléctricos que se encuentran ya funcionando o en proceso de iniciar operaciones; están localizadas en siete estados y se señalan a continuación: General Motors (Coahuila), Questum y la Gigafactory de Tesla que operará en 2024 (Nuevo León), General Motors y BMW (San Luis Potosí), Zacua (Puebla), Megaflux (Ciudad de México), WTech (Jalisco), y Ford, Stellantis y Moldex (Estado de México).

Cuatro de estas empresas son mexicanas:

- *Questum* ubicada en Nuevo León, y a través de una alianza con la compañía alemana E-GO colabora en la creación de un vehículo de reparto.
- *Moldex*, filial de grupo Bimbo, ubicada en el Estado de México, que desde 2013 ensambla vehículos eléctricos de reparto. Su modelo VDT2 cuenta con un motor eléctrico mexicano. Su capacidad de producción es de 20 vehículos por semana.
- *Zacua* es la primera marca de autos eléctricos, en mayo de 2018 abrió su primera planta de producción en Puebla, es importante mencionar que emplea mujeres ingenieras. Cuenta con dos modelos: MX2 y MX3 (*Emprendedor*, 2023).

- *Wtech*, con una inversión de 201 millones de dólares inició la construcción de una planta en Jalisco y producirá vehículos tácticos de uso militar. Tendrá una capacidad para producir 1,000 vehículos y generará más de 4,000 empleos (Romo, 2022).

Asimismo, hay ubicados 84 proveedores de electromovilidad y componentes de electrificación, 36 proveedores de baterías/capacitores y componentes asociados, 15 proveedores de tren motriz eléctrico, siete proveedores de otros componentes para vehículos eléctricos, ocho proveedores de abrasivos, equipamiento, insumos y combustibles.

En México existen algunos incentivos para la adopción del auto eléctrico, aunque actualmente son limitados en comparación con otros países. A continuación se mencionan algunos de ellos:

1. *Exención del impuesto sobre la tenencia*: en algunos estados de México, los vehículos eléctricos están exentos del impuesto sobre la tenencia vehicular.
2. *Exención del impuesto sobre vehículos nuevos*: algunos estados ofrecen exenciones fiscales para los vehículos eléctricos nuevos, lo que puede reducir significativamente el costo de adquisición.
3. *Exención del pago de peaje*: en algunos estados, los propietarios de vehículos eléctricos están exentos del pago de peaje en las carreteras de peaje.
4. *Estacionamiento gratuito*: en algunas ciudades, los propietarios de vehículos eléctricos pueden estacionar en lugares públicos de forma gratuita.
5. *Apoyo a la instalación de infraestructura de carga*: en algunos estados, el gobierno ofrece apoyo financiero para la instalación de estaciones de carga de vehículos eléctricos.

Finalmente, podemos mencionar que el advenimiento de los vehículos eléctricos (VE) en México se está produciendo de manera gradual; entre las barreras que contribuyen a su lenta penetración podemos señalar:

1. Costo inicial elevado.
2. Infraestructura de carga limitada.
3. Autonomía limitada.
4. Disponibilidad de modelos y opciones limitadas.
5. Incentivos fiscales y políticas gubernamentales que impulsen la electromovilidad.
6. Problemas de suministro de energía.

La industria automotriz en México: algunos datos para su contextualización

La industria automotriz es muy importante para México: con respecto a vehículos ligeros, es el 7º productor mundial y el 1º en América Latina. En 2021 se produjeron 80,154,988 unidades a nivel mundial, los tres primeros lugares fueron China (26,082,220 unidades), Estados Unidos (9,167,214 unidades) y Japón (7,846,955 unidades); México ocupó el 7º lugar con una producción de 3,145,653 unidades, representando 3.9% del total (AMIA, s/f). En 2022, México produjo 3,308,346 unidades, por lo que hubo un crecimiento de 5.17% con respecto a 2021. Asimismo, la participación de la industria automotriz en el PIB Nacional fue de 3.6%, y con respecto al PIB manufacturero fue de 18%. En ese mismo año, las exportaciones ascendieron a 2,865,641 unidades, 77.5% de éstas fueron hacia el principal destino, Estados Unidos (AMIA, s/f). Durante el período enero a septiembre de 2023, se produjeron 2,851,560 vehículos y se exportaron 2,245,157 unidades, lo que representó 14.2% más con respecto al mismo período de 2022 (INEGI, 2023).

Siguiendo con la producción de autos ligeros de 2022, de acuerdo con Clúster Industrial (2023a), las cinco armadoras que produjeron más fueron: General Motors (743,246 unidades), Nissan (391,002), Stellantis (414, 952), Volkswagen (301,865) y Ford (303,419). En cuanto a 2023, *Forbes* pronostica que la producción de autos crecerá 6.6%, y *Mexico Industry* señala que para el mismo año la producción de autopartes crecerá entre 3 a 5%.

La industria de autopartes en México se compone por casi 2,000 empresas (Orendain de los Santos, 2023). En 2021 su producción tuvo un valor de 94,778 millones de dólares, y fue el principal proveedor de autopartes de Estados Unidos. Las exportaciones para ese año ascendieron a 53,474 millones de dólares, y se tuvo un superávit de la balanza comercial de 25,069 millones de dólares (INA, 2022).

En cuanto a las ventas de automóviles, de acuerdo con cifras de INEGI (2023), de enero a septiembre de 2023 fueron de 975,841 unidades, lo que representó un aumento de 2.1% contra el mismo período de 2019, antes de la pandemia, y un incremento de 24.9% con respecto al mismo período de 2022; en este se vendieron 781,061 unidades. Tomando en cuenta solo las ventas de septiembre, éstas fueron 17.2% más altas que las del mismo mes en 2019. Con respecto a los autos eléctricos, la AMIA (s/f) señala que de enero de 2020 a diciembre de 2022 se vendieron 122,549 unidades en México. De éstas correspondieron a 2022, 40,859 unidades, lo que representó 3.7% de las ventas totales de vehículos nuevos. Considerando la tecnología que utilizan, 85.9% fueron híbridos, 8.2% híbridos conectables y 5.9% eléctricos. Es importante mencionar que existen en el país 1,146 estaciones de carga.

A continuación, presentaremos los casos objeto de estudio de esta contribución.

Los casos: 2 empresas autopartistas innovadoras

Pirelli en Guanajuato Puerto Interior (GPI)

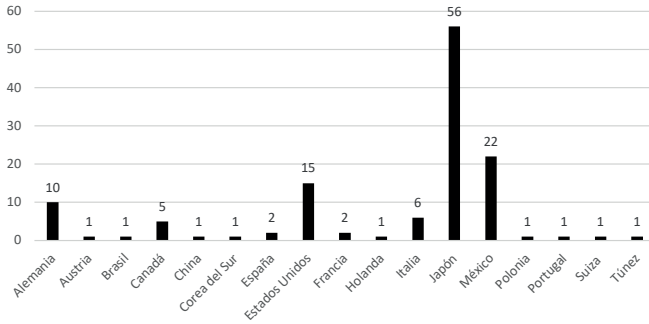
La empresa se encuentra ubicada en el complejo industrial conocido como Guanajuato Puerto Interior (GPI); este fue constituido el 28 de marzo de 2006. Es un puerto seco, industrial y logístico localizado en Silao, Guanajuato. Fue concebido para promover el ecosistema de innovación en la región. GPI alberga a un total de 127 empresas de diversos sectores procedentes de 17 países, con una fuerte representación de la industria automotriz. Además, en este complejo coexisten institutos de investigación, centros educativos, agencias gubernamentales y una amplia gama de servicios (hoteleros, restauranteros, financieros, etcétera).

El territorio de GPI abarca una extensión de 1,277 hectáreas y se divide en cinco parques industriales: Santa Fe I, Santa Fe II, Santa Fe III, Santa Fe IV y Skyplus. Algunas de las primeras empresas en establecerse fueron: Faurecia en 2007, Guala Dispensing en 2009, después arriban Pirelli en 2012 y Volkswagen en 2013. Es relevante mencionar que Pirelli, junto con Beiersdorf (2012) y ZKW (2014) ha establecido centros de investigación y desarrollo en este complejo. En la gráfica 1 aparecen los países de procedencia de las empresas establecidas en GPI: de estos, las tres principales nacionalidades son: 44.09% Japón, 17.32% México, y 12.29% Estados Unidos.

Un aspecto destacado es el impulso que Pirelli brindó a la creación de una asociación que reúne a todas las empresas que operan en las instalaciones del complejo.

Esta asociación, denominada Organismo de Guanajuato Puerto Interior (OGPI), tiene como objetivo tomar decisiones de manera colaborativa en lo que respecta al mantenimiento y desarrollo de GPI. Además, se implementó un sistema contable que permite dar seguimiento al uso de las cuotas y calcular anticipadamente los gastos importantes que se llevarán a cabo (Pirelli, 2022).

Figura 1. País de origen de las empresas establecidas en GPI



Fuente: elaboración propia con base en información de GPI.

La presencia de Pirelli en México data de 1998, con el establecimiento de una Oficina de Promoción Comercial. Fue de las primeras empresas en arribar a GPI, y se la considera una empresa ancla que impulsó la llegada de otras MNCs (corporaciones multinacionales). De acuerdo con el Gerente de Finanzas:

[...] cuando decidimos iniciar el proceso de búsqueda, se contrató a la empresa Price Waterhouse para realizar estudios de viabilidad en 10 estados, se analizó la infraestructura carretera y ferroviaria de cada uno de los estados y terminamos eligiendo Puerto Interior, porque había una buena actitud, tanto del gobernador del estado como del director de GPI, en

aquel entonces Jorge Acevedo [...] En aquel entonces GPI era muy pequeño, tenía 4, 5 empresas; empezó a crecer con la llegada de Pirelli [...] (Comunicación personal, Gerente de Finanzas, 12 de agosto de 2022).

De manera simbólica se produce la primera llanta el 11 de noviembre de 2011 (11.11.11) a las 11:11; sin embargo, la inauguración de la planta se realiza el 31 de mayo de 2012, con la presencia del entonces presidente de México, Felipe Calderón, y del CEO (*chief executive officer*) de Pirelli, Marco Tronchetti Provera. Las razones mencionadas para establecerse en GPI fueron: conectividad carretera y ferroviaria, localización, agua, energía, apoyo por parte del gobierno en la captación selección, y entrenamiento de personal:

[...] Cuando estamos hablando de la empresa, hace 12 años, se necesitaba comenzar a generar una cultura de trabajo industrial en la zona, en ese aspecto hemos recibido mucho apoyo de gobierno del Estado. En cuando a la selección, a la captación de las personas, al soporte del entrenamiento y en todas las actividades relacionadas con retener y estimular a esas personas en el trabajo industrial (Comunicación personal, Director Industrial, 12 de agosto de 2022).

Asimismo, recibió por parte del gobierno mexicano, a nivel federal, un incentivo económico por un millón de dólares que invirtió en tecnología (Pirelli, 2022). Y del estatal la exención de pago del impuesto predial y del impuesto de construcción, a cambio de capacitar a la gente en el extranjero.

De acuerdo con Pirelli (2022), los objetivos que impulsaron la inversión en México fueron: 1) equilibrar la producción en América, que en ese entonces estaba centrada en Sudamérica; 2) Incrementar la producción

de neumáticos en el continente y llegar a 73% en 2015, y 3) aprovechar el arancel de 0% que ofrecía el TLCAN para realizar exportaciones desde México hacia Estados Unidos y Canadá.

En extensión es la planta más grande dentro del complejo industrial, cuenta con 66 hectáreas. Al inicio contrataron a 150 trabajadores, actualmente son más de tres mil. Estos trabajadores fueron ingenieros muy jóvenes, y los enviaron a entrenamiento por casi seis a siete meses a Italia y Rumania. Es una fábrica que se construye en cuatro etapas: en 2013 produjeron el primer millón de llantas; en 2016, tres millones y medio, y comienza con construcción de la segunda etapa de la fábrica; en 2019, cinco millones de llantas. Para fines de 2022 se produjeron 7.2 millones de neumáticos, y se contaba con 2,900 trabajadores distribuidos en tres turnos en ciclo continuo 340 días al año.

La planta produce neumáticos Premium y Prestige con medidas que van de 17 a 23 pulgadas, es la única planta del grupo en producirlos. Las llantas que producen cuentan con valor agregado, son capaces de medir sus condiciones de uso, mantienen una comunicación real con el vehículo que permite la conducción autónoma. Producen siete millones de llantas anualmente. Algunos de sus clientes son BMW en San Luis Potosí, Mercedes Benz en Aguascalientes y Audi en San José Chiapa, Puebla; por lo que la ubicación de GPI es muy buena. Sin embargo, es importante mencionar que 90% de la producción es para exportación cuyo destino es Estados Unidos.

Figura 2. Algunos hechos importantes en Pirelli Silao

Año	Hecho
2004	Apertura de una comercializadora en la Ciudad de México para importar y distribuir sus productos
2010	Anuncia una inversión en México para abrir una planta que cubrirá el mercado de América del Norte
2011	Noviembre 11, se fabrica la primera llanta a las 11:11
2012	Es inaugurada la planta por el entonces presidente de México, Felipe Calderón Hinojosa
2015	Es inaugurado el Instituto Pirelli México de Capacitación
2016	Se anuncia la expansión de la planta
2019	Se convierte en la de mayor producción de equipo original (es decir, el que solicitan las armadoras de automóviles)
2022	Se anuncia la construcción de un Centro de Investigación y Desarrollo e Innovación
Año	Hecho
2004	Apertura de una comercializadora en la Ciudad de México para importar y distribuir sus productos
2010	Anuncia una inversión en México para abrir una planta que cubrirá el mercado de América del Norte
2011	Noviembre 11, se fabrica la primera llanta a las 11:11
2012	Es inaugurada la planta por el entonces presidente de México, Felipe Calderón Hinojosa
2015	Es inaugurado el Instituto Pirelli México de Capacitación
2016	Se anuncia la expansión de la planta
2019	Se convierte en la de mayor producción de equipo original (es decir, el que solicitan las armadoras de automóviles)
2022	Se anuncia la construcción de un Centro de Investigación y Desarrollo e Innovación

Fuente: elaboración propia con base en Pirelli, 2022, pp. 161 y 163.

El talento humano es considerado un pilar que apoya la competitividad de la empresa, de acuerdo con el ex CEO y ex director general de Pirelli México:

En mis 40 años de experiencia en el Grupo Pirelli en varios países y continentes, rara vez he encontrado una mezcla tan calificada de voluntad, capacidad de aprender, mejorar y deseo de enfrentar y ganar los desafíos más difíciles (Paolo Benea, en Pirelli, 2022, p. 83).

Una característica de la planta es su propensión hacia el cuidado del medio ambiente, las tecnologías y procesos de producción se encuentran alineadas hacia esta acción. La planta tiene el objetivo de reducir el consumo de agua y energía, así como el reciclaje de los residuos de producción.

En 2017 comienza con el proyecto de Smart Manufacturing; es importante mencionar que ellos desarrollan sus propias aplicaciones. La utilización del Internet industrial de las Cosas (IIoT, por su denominación en inglés) les permite predecir y anticiparse a los problemas. En todas las plantas de Pirelli hay un grupo de personas que desarrollan las aplicaciones para gestionar un proceso, y entre las distintas fábricas se comparten estas aplicaciones. De acuerdo con el director industrial:

[...] hoy los jóvenes que salen de las universidades entienden los sistemas, escriben códigos y también tienen conocimiento para poder desarrollar esas redes de conectividad con procesos que estamos necesitando (Comunicación personal, 12 de agosto de 2022).

En 2020 las oficinas de ciudad de México se trasladan a la planta de Silao con el propósito de fortalecer la integración entre las áreas administrativas, comerciales y productivas, por lo que actualmente todas las actividades se encuentran en ésta (Pirelli, 2022).

En mayo de 2022, la empresa anunció la construcción de un centro de tecnología avanzada y digitalización y que operará bajo el concepto de Industria 4.0 con una inversión de 15 millones de dólares (*Expansión*, 2022). Es el primer centro de investigación y desarrollo que instalan en México y dará servicio a Norteamérica. Realizará el diseño para las próximas generaciones de vehículos eléctricos y conectados. Es decir, su objetivo es desarrollar tecnología, van a fabricar neumáticos inteligentes. Actualmente cuentan con un departamento de I+D, con 130 personas, 30 son ingenieros y 100 personal operativo. En el departamento cuentan con maquinaria asignada que es manejada por el personal operativo a lo largo de todo el proceso productivo verificando la introducción de nuevos productos; asimismo cuentan con técnicos en todas las áreas, desde el laboratorio de materiales hasta el laboratorio de pruebas de llantas.

Hasta el momento existen tres centros de I+D en el mundo: Italia, Alemania y Brasil, con el de México serán cuatro, este comenzará a operar a finales de 2023. Hay un departamento local que establece relación con estos centros. El perfil de los que trabajan en estos centros son de formación ingenieros. Para la operación del centro de I+D de México se enviarán a capacitar a los empleados a Milán y Alemania, para que conozcan los criterios y se alineen a ellos. Con la operación de este centro se quiere obtener independencia tecnológica, y que los desarrollos sean realizados localmente y por ingenieros mexicanos.

Ahondando un poco en el producto que fabrica Pirelli, podemos señalar que los neumáticos han evolucionado, antes se tomaba en cuenta su durabilidad y velocidad, ahora se busca, además de estos parámetros, cierto desempeño, se busca un mejor rendimiento del

combustible, menor contaminación, se busca la producción de neumáticos “verdes”, además que sean llantas cómodas, seguras, que haya reducción en la distancia de frenado. Los neumáticos que fabrica la planta cuentan con un sensor que monitorea la presión, temperatura, el número de pasajeros. Cuando existe riesgo, envía una alerta. De acuerdo con el director de I+D, la llanta es un elemento crítico del vehículo, pues

[...] es el único elemento que está en contacto con el pavimento. Es un elemento de seguridad. Pero, actualmente se busca un performance, que sea durable, mejor rendimiento de combustible, mayor confort, que sea cómoda. A la vez que van cambiando las especificaciones de las llantas, también cambian los procesos de manufactura y los materiales que se utilizan (Comunicación personal, 27 de marzo de 2023).

En la fabricación de las llantas hay una tendencia hacia la sostenibilidad, ahora existe la producción de neumáticos “verdes” a través de la utilización de materiales sostenibles, algunos de sus clientes les exigen cierto porcentaje de material sostenible; algunas ensambladoras les piden que para 2027, de los materiales que se utilizan, 75% sean sostenibles. Uno de los retos es entonces la migración hacia la utilización de cierto tipo de materiales y que haya disponibilidad. En Europa ya existen nuevas regulaciones para exigir productos sostenibles, éstas llegarán a Estados Unidos y luego a México. En este sentido la I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) desempeña un papel importante para satisfacer las demandas de los clientes.

La empresa ha comenzado a buscar proveeduría local. Impulsar la sostenibilidad, también, responde a las nuevas regulaciones. Al respecto nos comentaban:

[...] Los países europeos van un poco más anticipados en cuanto a este tipo de regulaciones. Alemania, Inglaterra, Noruega van mucho más adelante con este tipo de regulaciones. Poco a poco van llegando a Estados Unidos [...] Actualmente nosotros tenemos que enfocarnos ya, ir pensando en atender esas nuevas regulaciones, nuevas en nuestro país, nuestro continente, pero que ya tienen años en Europa (Comunicación personal, director de I+D, 27 de marzo de 2023).

Es importante mencionar que, independientemente de si se trata de autos eléctricos o de combustión interna, los neumáticos verdes son una tendencia. Pues si se trata de los primeros, la resistencia al rodaje va a provocar una mayor autonomía en la batería, y para los de combustión interna menor uso de gasolina y por ende una reducción de emisiones.

Aunado a las regulaciones se encuentra el cambio de mentalidad de los consumidores, ahora comienzan a ser más sensibles con respecto a lo medioambiental y están modificando sus requerimientos. En este sentido, la I+D está empezando a jugar un papel importante en la búsqueda de nuevos materiales, más sostenibles.

Actualmente el uso de materiales fósiles para la manufactura de una llanta, representa arriba de 50%, y es un porcentaje que deben comenzar a disminuir.

Tecnologías 4.0 implementadas en los neumáticos

Los neumáticos para los autos eléctricos cuentan con un sensor que les permite interactuar con el auto. El sensor puede detectar la temperatura, la presión, y se espera que detecte la carga del auto e indicarle la presión que debe tener. Por ejemplo, si un auto tiene más carga y no se sube la presión, entonces tendrá más resistencia al rodaje y tendrá mayor desgaste y va a consumir más batería. También se busca que mida fuerzas dinámicas,

por ejemplo, que detecte el *footprint* y de ser necesario que pida a la computadora del automóvil que haga ciertos ajustes en la suspensión. Asimismo, va a revisar la presencia de riesgos, por ejemplo, ante lluvia.

GKN Automotive

Es líder mundial en la producción de flechas de velocidad constante y de los sistemas de transmisión. Es el proveedor de 90% de los vehículos manufacturados en el mundo. 50% de los autos utilizan sus flechas de velocidad constante. Cuenta con 47 plantas alrededor del mundo y seis centros de tecnología, 25 mil empleados y más de 1,400 patentes. Actualmente cuenta con una división denominada ePowertrain que “ofrece soluciones para los autos eléctricos, y de acuerdo con la empresa es ‘go-to technology partner’, creando la mejor experiencia de conducción electrificada. Su capacidad para integrar completamente los sistemas eDrive se deriva de su legado y liderazgo en la tracción total. El primer sistema eDrive se instaló en un automóvil de producción hace más de 20 años y ahora alimenta a más de dos millones de vehículos eléctricos en todo el mundo” (<https://www.gknautomotive.com/en/company/>, para. 3, traducción libre del autor).

GKN en México

Fue la primera autopartista en arribar al estado de Guanajuato, en 1979, cuando pertenecía a grupo Vel-Con y GKN era su socio tecnológico (Martínez, 2020). En 1995 ganó el Premio Nacional de Calidad. En febrero de 2005, GKN la adquiere totalmente. De acuerdo con su Director actual es una de las plantas más competitivas a nivel

mundial. Cuenta con cuatro plantas en México, dos localizadas en el municipio de Celaya y dos en Villagrán; en la tabla 3 se muestran algunos rasgos importantes de éstas.

Figura 3. Rasgos importantes de las plantas de GKN Automotive en México

Rasgo / Planta	Maquinado	Forja de Precisión	Ensamble	Pro-shaft
Año de establecimiento	1979	2000	2006	2015
Productos	Juntas de velocidad constante (CVC)	Amplia variedad de extrusiones (2 líneas)	Juntas de velocidad constante (CVC)	Juntas de velocidad constante (CVC)
Capacidad	7,5 millones de juntas fijas 7,5 millones de juntas deslizantes 7,5 millones de tulipanes	15 millones por año	7.5 millones	n.d.
Municipio	Celaya	Celaya	Villagrán	Villagrán
Área	153,400 m	28,300 m	80,000 m	10,000 m
Empleados	1108	100	500	250

Fuente: Martínez, 2020, p. 171.

Estrategia de industria 4.0

La implementación de la estrategia de industria 4.0 comienza a mediados de 2016 y responde a tres grandes preocupaciones: 1) La customización en masa; 2) la bús-

queda de una mayor seguridad, pues el número de accidentes en auto ha llevado a países como Estados Unidos a endurecer los requisitos de seguridad, y 3) la preocupación por el cuidado del medio ambiente.

Se trató de una estrategia global que se puso en operación en 28 proyectos piloto alrededor del mundo, su meta era construir una planta inteligente, para lo que se realizó una hoja de ruta (roadmap) dividida en cinco fases:

Fase 0: Definir y planear la estrategia

Fase 1: Sentido y respuesta

Fase 2: Predecir y actuar

Fase 3: Descentralizar y adaptar

Fase 4: Sostener y avanzar

En estos proyectos de I4.0 se nutría de personas que estaban realizando estadías internacionales, y que eran asignadas por un período corto de tiempo en diferentes plantas, lo que les permitía absorber las mejores prácticas y ponerlas en práctica en la siguiente planta a la que fueran asignados. Estas estadías impulsaban la difusión del conocimiento interplantas. Sin embargo, a raíz de la pandemia y el confinamiento dejaron de realizarse. La empresa planea retomarlas en 2024 o 2025.

En abril de 2018 la empresa es adquirida por el grupo Melrose PLC y en octubre de ese año la estrategia queda en “stand by”. Posteriormente hay un giro en el diseño de la estrategia, para tomar en cuenta las fortalezas locales, el desarrollo de las ideas y conceptos son llevados a cabo por ingenieros mexicanos, quienes se apoyan con un grupo externo de expertos; la estrategia respondía a la pregunta ¿Cómo puede la I4.0 mejorar los indicadores que hagan a la empresa más rentable

para los inversionistas?, y con un enfoque lean³ (frugal) “hacer más con menos”, ahora la meta es construir un negocio inteligente, basado en cinco conceptos:

1. *Visión inteligente*: soluciones innovadoras, desarrollo de sistemas locales, tecnología I4.0, réplica global.
2. *Automatización inteligente*: reducción constante de las labores manuales, conectar IoT con la automatización, simulaciones con robots y cobots, mejorar las maneras de trabajar.
3. *Flujo inteligente*: vehículos colaborativos y AGVs (*automatic guided vehicles*), mejoramiento en el flujo del material, datos de inventarios fiables, sistemas de empaque de flujo automático.
4. *Seguridad y calidad inteligente*: soluciones SPC (para componente de caja) automáticas, controles de acceso con RFID (identificación por radiofrecuencia), Tecnología I4.0 -valla de radar, medidas de operaciones; y
5. *Conectividad inteligente*: conectividad en red, decisiones en tiempo real, trazabilidad, comunicación M2M (*machine to machine*), Big Data.

Independientemente de las etapas, la intención de la estrategia de industria 4.0 ha sido potencializar el talento humano y que las actividades rutinarias o riesgosas sean automatizadas, que las personas se enfoquen en la toma de decisiones.

Durante el confinamiento la empresa paró su producción durante tres meses, su ingreso fue nulo. Asimismo, como ya se mencionó, puso en “stand by” la estrategia de I4.0.

La estrategia de I4.0 actual comprende tres ejes:

3 En analogía a la estrategia “lean manufacturing”.

1. *Proyectos rentables* que permitan continuar invirtiendo en la estrategia de I4.0.
2. *Trazabilidad*. Esto les proporciona información en tiempo real a los clientes, y la garantía de que todas las piezas que estás mandando cumplen con los diseños que solicitan.
3. Ser más productivos con el mismo número de trabajadores.

GKN está trabajando en el diseño de sistemas más inteligentes que les permitan cumplir satisfactoriamente con los estándares que les solicitan sus clientes.

De acuerdo con el director de operaciones de GKN Villagrán:

[...] Creo que la industria 4.0 no ha terminado de llegar, estamos viendo apenas el proceso de hacia dónde va a ir migrando el futuro de la industria. Lo que ha ido evolucionando ha sido la facilidad que hay de conectar cosas. Cuando iniciamos con la estrategia veíamos los primeros indicios de tener conectividad entre máquinas y proceso. Hoy ya es una realidad [...] Hoy las empresas buscamos tener información en tiempo real para poder tomar decisiones más rápidas. Con el uso del GPS (sistema de posicionamiento global), que es cada vez más común, puedo saber en tiempo real donde va en tránsito mi material. Creo que estamos en una nueva etapa con la incorporación de las inteligencias artificiales, en donde se está definiendo un nuevo entorno industrial en el que vas a tener un asistente personalizado, que te va a dar información y datos para que puedas tomar la decisión correcta [...] (Comunicación personal, 23 de marzo de 2023).

GKN está trabajando en el diseño de sistemas inteligentes que les permitan realizar pronósticos, análisis de tendencias, de variaciones que les permitan tomar decisiones basadas en evidencia.

Actualmente el departamento de I40 local cuenta con seis personas que trabajan en proyectos internos y un grupo de proveedores que apoyan en proyectos específicos. El perfil base de los integrantes son ingenieros mecánicos, ingenieros industriales, ingenieros mecánicos e ingenieros en sistemas. Además cuentan con diferentes especialidades: programación de máquinas, sistemas de medición, sistemas de programación, en conectividad y redes.

El auto eléctrico

Para GKN el auto eléctrico ha sido una gran oportunidad. La empresa ha realizado a nivel global inversiones en sistemas de transmisión eléctrica así como en programación y desarrollo de software para comunicar el sistema de transmisión con las computadoras centrales de los vehículos. La empresa ahora ofrece el sistema completo: la flecha, el software y el sistema de transmisión. El reto es ¿cómo aumentar la durabilidad de su producto? Dado que el vehículo eléctrico tiene mayor torque (fuerza para girar, fuerza de tracción). De acuerdo con el director de Operaciones:

[...] el auto eléctrico tiene tres cosas que son muy atractivas para la empresa: sigue manteniendo flechas, hasta el momento no se ha encontrado algún producto alternativo que sea igual de robusto como las flechas. Tiene un sistema de transmisión. Y requiere de la programación y desarrollo de software para comunicar el sistema de transmisión con las computadoras centrales de los vehículos. En los dos primeros, GKN es el líder mundial. Y en el tercero ha realizado, desde hace años, inversiones importantes. Además, ofrecemos todo el sistema completo, es decir, las tres cosas (Comunicación personal, 23 de marzo de 2023).

Conclusiones

En resumen, no cabe duda de que la industria automotriz se encuentra inmersa en una disrupción sin precedentes, impulsada por la introducción de vehículos con tecnologías más amigables con el medio ambiente. La pregunta inicial que guió esta investigación, ¿Cómo se están preparando las empresas autopartistas ante estos cambios inminentes?, nos ha llevado a una serie de reflexiones.

Las dos empresas que hemos analizado, Pirelli y GKN Automotiva, han visto la llegada de los vehículos eléctricos como una oportunidad, y han estado implementando estrategias desde hace años para posicionarse de manera competitiva en este nuevo panorama. Pirelli, por ejemplo, ha desarrollado neumáticos inteligentes específicamente diseñados para vehículos eléctricos, mientras que GKN Automotive ha establecido una división e-Power dedicada al desarrollo de soluciones integrales para los fabricantes de estos vehículos.

Ambas compañías han demostrado un firme compromiso con la innovación y la inversión en infraestructura para llevarla a cabo. En sus plantas, por ejemplo, cuentan con tecnologías de la industria 4.0 que les permiten maximizar la productividad y eficiencia, entre éstas utilizan el Internet Industrial de las cosas (IIoT), la inteligencia artificial, la realidad aumentada, el Big Data y Analítica; algunas de las aplicaciones las han desarrollado ellos mismos, por lo que el perfil de sus empleados es muy importante para poder lograrlo. Esto demuestra que ambas empresas han reconocido la importancia del talento humano y han desarrollado estrategias que priorizan el crecimiento y desarrollo de sus empleados.

El futuro plantea desafíos interesantes, como la evolución de los proveedores tradicionales de autopartes hacia nuevos productos y tecnologías para vehículos eléctricos. Además, queda por verse cuál de las tecnologías de propulsión, ya sea el automóvil eléctrico, el vehículo de hidrógeno o versiones más eficientes de los motores de combustión interna, dominará el mercado.

La disponibilidad de baterías y la cadena de suministro global también son cuestiones críticas a abordar, considerando la concentración de minerales necesarios en países con problemas sociales y políticos. Además, la industria automotriz podría transformarse hacia servicios de movilidad compartida. De acuerdo con los entrevistados la IA debe regresar a sus orígenes, para lo que fue creado el auto: un medio de transporte: las nuevas generaciones piensan más en los autos como una plataforma compartida. Entonces, así como Netflix transformó la industria del entretenimiento, hoy se espera que se transforme a la industria del transporte, en donde las empresas sean contratadas por las personas para moverse de un punto a otro, es decir, que haya una mayor influencia de plataformas como Uber.

La influencia de los “megaclientes” que adquieren flotas de vehículos, como el caso de Rivian con Amazon, también será un factor determinante en la dirección que tomará el mercado. Por último, la inteligencia artificial promete desempeñar un papel importante en la revisión y mejora de los diseños de vehículos.

En conclusión, la industria automotriz se encuentra en un punto de inflexión disruptivo, y las empresas autopartistas deben anticipar y adaptarse a estos cambios tecnológicos y sociales para capitalizar las nuevas oportunidades que se presentan. Las investigaciones futuras pueden explorar en mayor profundidad cada uno de

estos desafíos y oportunidades, y ayudar a dar forma al futuro de la industria automotriz en México.

Cada uno de estos pendientes en la agenda de investigación abre nuevas posibilidades por explorar. Lo cierto es que la industria automotriz se encuentra en estos momentos en un punto disruptivo, y que las empresas autopartistas deben anticipar los posibles cambios, y actuar en consecuencia para aprovechar las nuevas oportunidades que se abren ante los cambios tecnológicos y sociales por los que está atravesando la IA.

Bibliografía

- Adeola, L., Garnorkar, P., Guggenheimer, M., Loh, B., McBride, A., Michor, L., & Schaufuss, P. (2023, March), Automotive powertrain suppliers face a rapidly electrifying future, disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/automotive-powertrain-suppliers-face-a-rapidly-electrifying-future>
- Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, A.C. (s/f). *Estadísticas*. Recuperado de: <https://www.amia.com.mx/indicadores-nacionales-relacionados1/>
- Dulcich, F., Porta, F., Ubogui, M. (2022). The transition to electric mobility: opportunities for the automotive value chain in Argentina. *Int. J. Automotive Technology and Management*, 22(3), pp. 374-400. <https://www.gerpisa.org/node/7397>
- Han, W., Husain, A., Inampudi, S., Loh, B., Malik, Y. & Stone, S. (2022, March 14). ICE businesses: Navigating the energy-transition trend within mobility, disponible en: <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/ice-businesses-navigating-the-energy-transition-trend-within-mobility#/>
- Industria Nacional de Autopartes [INA] (2022). *Perspectivas de la industria automotriz en México*. Recuperado de: <https://ina.com.mx/wp-content/uploads/2022/07/Folleto-INA.pdf>

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2023, septiembre). *Registro administrativo de la industria automotriz de vehículos ligeros*. Recuperado de: https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/rm_raiavl/rm_raiavl2023_10.pdf
- Laczkowski, K., Okeke-Agba, A., Voelker, A. & Weddle, B. (2023, May). Full speed ahead: The automotive sector's resilience imperative. Disponible en: <https://www.mckinsey.com/capabilities/people-and-organizational-performance/our-insights/full-speed-ahead-the-automotive-sectors-resilience-imperative#/>
- Lampón, J.F., Cabanelas, P. y Delgado Guzmán, J.A. (2018). Claves en la evolución de México dentro de la cadena de valor global de la industria de autopartes. El caso del Bajío. *El Trimestre Económico*, 85(339), pp. 483-514. <https://doi.org/10.20430/ete.v85i339.259>
- Martínez Martínez, A. (2023) Chapter 6. From "Smart Company" to "Smart Business": Implementation of Industry 4.0 Strategy Carried Out by GKN Mexico en Salvador Estrada (Ed.) "Digital and Sustainable Transformations in a Post-Covid World: Economic, Social and Environmental Challenges" (pp. 191-210), Palgrave Macmillan, DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-16677-8_6.
- (2020). Retos en la implementación de Industria 4.0: el caso de GKN Driveline, en Adriana Martínez Martínez, María de Lourdes Álvarez Medina y Alejandro García Garnica (coords.). *Industria 4.0 en México. Elementos diagnósticos y puesta en práctica en sectores y empresas* (pp. 135-154). México: UNAM-Plaza y Valdés Editores.
- Mckinsey & Company (2017, December). *How the auto industry is preparing for the car of the future*. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/how-the-auto-industry-is-preparing-for-the-car-of-the-future>
- Orendain de los Santos, M.V. (2023). *Evolución de las autopartes para vehículos eléctricos en México*. Recuperado de: <https://ina.com.mx/index.php/electromovilidad/>
- Peters, S., Chun, J.H., & Lanza, G. (2016). Digitalization of automotive industry – scenarios for future manufacturing, *Manufacturing Rev.* 2016, 3, 1.

- Pirelli (2022). *La cultura de la innovación*. México: Trilce Ediciones.
- Romo, P. (2022, 26 de mayo). *Wtech instalará planta armadora en Jalisco*. Recuperado de: <https://www.eleconomista.com.mx/estados/WTech-instalara-planta-armadora-en-Jalisco-20220525-0137.html>
- Russo, M., Alboni, F., Bonifati, G., Carreto-Sanginés, J., Pavone, & P., Simonazzi, A. (2022). Agents and artefacts in the emerging electric vehicle space, *Int. J. Automotive Technology and Management*, 22(2), pp. 150-177, <https://www.gerpisa.org/node/7386>
- Simonazzi, A., Carreto-Sanginés, J. & Russo, M. (2020). *The future of the Automotive Industry: Dangerous Challenges or New Life for a Saturated Market?* Working Paper No. 141, disponible en https://iris.unimore.it/bitstream/11380/1224636/1/Simonazzi-Carreto-Russo_2020%20INET%20WP_141-s.pdf
- Soy Emprendedor (2023, 24 de mayo). ¿Cuánto cuesta un Zacua? EL auto eléctrico mexicano rival de Tesla está a la venta, mira dónde comprarlo. Recuperado de: <https://emprendedor.com/zacua-auto-electrico-mexicano-competencia-de-tesla-cuanto-cuesta-precio-donde-comprar/#:~:text=¿Cuanto%20cuesta%20un%20Zacua%3F,entre%20los%20300%2C000%20pesos%20mexicanos.>
- Todo, G. (2023, 17 de mayo). Cómo funcionan las baterías de los autos eléctricos: de su origen en el siglo XIX a las de litio. Recuperado de [https://es.wired.com/articulos/como-funcionan-las-baterias-de-los-autos-electricos.](https://es.wired.com/articulos/como-funcionan-las-baterias-de-los-autos-electricos)

Parte II
La tecnología y las energías
de la electromovilidad: Estado del Arte

Las fuentes de novedad inventiva en las baterías de plomo-ácido de los vehículos eléctricos

Arturo Lara
(UAM-México)
Guadalupe Jaimes
(UAM-México)
Artemio Chávez
(UAM-México)

Introducción

Durante el siglo XX la batería de plomo-ácido se convirtió en el diseño dominante en la industria automotriz por su bajo costo, seguridad y nivel de desempeño (Pistoia, 2008; Garche *et al.*, 2015; Moseley *et al.*, 2017). Sin embargo, ante la emergencia de los vehículos eléctricos,¹ las baterías de plomo-ácido diseñadas para vehículos de combustión interna enfrentan un conjunto de nuevos requerimientos en términos de funcionalidad, ciclo de vida, costo de diseño, desarrollo y producción (Broussely, 2007; Pistoia, 2010; Pavlov, 2011; Mosely *et al.*, 2017). En estas limitaciones tecnológicas y econó-

1 Excepto cuando se distinguen distintas arquitecturas de vehículos (eléctricos o híbridos), se utiliza la categoría de vehículo eléctrico como una categoría amplia que incluye la diversidad de vehículos eléctricos.

micas se encuentra el origen de la sustitución de las baterías plomo-ácido por baterías de iones de litio (Li-Ion) y de níquel-hidruros-metálicos (NiHM) (Meissner y Richter; 2005; Pistoia, 2008) dirigidas al mercado de los vehículos eléctricos.

¿Cómo reconstruir la evolución de la tecnología de las baterías de plomo-ácido? Existe una variedad de modelos y conceptos desarrollados para el estudio de la evolución tecnológica. Por razones de espacio, en este trabajo² sólo se revisa y delimita la controversia teórica de dos enfoques:

i. La evolución de la tecnología como variación de las formas exteriores de los artefactos

El primer enfoque, construido a partir de analogías de la selección natural, propuesto por Charles Darwin, es la del historiador George Basalla (1988). Establece que el “artefacto” es la unidad de análisis primario y que el “exterior” de la tecnología, equivalente al fenotipo en la biología, es el centro del objeto de estudio. Lo que le condujo a interpretar la evolución de la tecnología como un evento de desarrollo gradual, donde la novedad se interpreta como resultado de pequeñas mejoras continuas, que suponen modificaciones deliberadas o descubrimientos no planeados, que generan variaciones en las características físicas de las tecnologías previas y están sujetas a la selección de las más aptas (Butler, 1863; Gilfillan, 1935^{a, b}; Basalla, 1988). De acuerdo con este enfoque, es posible establecer una especie de herencia con relación a las características físicas de las tecnologías, que se interpreta como la tendencia

2 En otros trabajos se ha revisado la literatura sobre cambio tecnológico y recombinación con mayor detalle (Strumsky y Lobo, 2015).

de las nuevas tecnologías a parecerse a las anteriores, y que permite trazar una línea del descenso de la forma (Basalla, 1988; Brey, 2008). Este enfoque se refiere, principalmente a la complejidad tecnológica como resultado de la integración de partes físicas y su creciente diferenciación en la estructura, sin especificar el contenido exacto de aquella complejidad. De manera que, por ejemplo, cuando se analizan las patentes desde esta perspectiva, los casos bajo estudio se reducen a ejemplos concretos que no permiten establecer los mecanismos ni propiedades que subyacen a la evolución de la tecnología en particular (Hall *et al.*, 2000, 2001; Youtie *et al.*, 2008).

ii. La evolución de la tecnología como captura y recombinación de fenómenos naturales

Brian Arthur (2009) plantea por su parte que la naturaleza de la evolución tecnológica radica en la recombinación de fenómenos naturales. A este nivel la evolución de la tecnología es no-darwiniana. Los fenómenos son la unidad de información y su gramática profunda. Los fenómenos rara vez pueden explotarse de forma cruda. Utilizarlos *requiere encapsularlos* en dispositivos físicos que, en conjunto con otros componentes, permitan crear una arquitectura de trabajo. Esta arquitectura tiene una estructura: *modular*, en el sentido de que cada grupo de componentes explotan un dominio, conformado por alguna(s) familia(s) de fenómenos; *jerárquica*, donde los distintos componentes o módulos están vinculados a funciones centrales y complementarias (proteger y regular los dispositivos, suministrar energía o realizar otras tareas); y *anidada*, donde los componentes tecnológicos están interconectados, interactúan y se comunican entre

sí (el *output* de uno es el *input* de los otros) y trabajan de manera coordinada para alcanzar un propósito común, realizando cada uno de ellos una tarea necesaria. Esta cadena de interacciones afecta a toda la arquitectura (Holland, 1992), en el sentido de que los cambios en un nivel implican cambios en los otros para reconfigurar y adaptar así los propósitos centrales y complementarios (Arthur, 2009).

Desde la perspectiva de Arthur, la recombinación de fenómenos naturales es un proceso que vincula un propósito con un principio y los encapsulan en una arquitectura que, por medio de múltiples componentes, ejecuta funciones. De esta manera, la complejidad en una tecnología (particular) tiende a aumentar a medida que se agregan funciones y modificaciones a sus estructuras. Y en la medida que su arquitectura de trabajo combina una mayor diversidad de componentes, que orquestan distintos fenómenos, la tecnología se adapta a circunstancias excepcionales o a un mundo más complejo (Arthur, 2007). La complejidad de los sistemas tecnológicos depende, así, tanto del número de componentes como de las interacciones resultantes (Kauffman, 1993).

El enfoque de recombinación de fenómenos naturales propuesto por Arthur (2009) ha contribuido en especial a representar de manera novedosa la naturaleza y evolución de la tecnología. Desde esta perspectiva teórica, este trabajo busca representar la evolución de la actividad inventiva de las baterías de plomo-ácido utilizadas por los vehículos eléctricos, combinando indicadores cuantitativos (patentes) con hechos estilizados. Para ello, se utiliza la información de la base de datos de la Oficina de Marcas y Patentes de Estados Unidos (USPTO) y la metodología desarrollada por Strumsky *et al.* (2011, 2015). De este modo, se describe de manera

cuantitativa la actividad inventiva y la complejidad tecnológica relacionada con 902 patentes de plomo-ácido para el periodo 1981-2013.³ Este trabajo contribuye al estudio de la evolución tecnológica estableciendo un puente entre la teoría de la invención de Brian Arthur (2009), la “taxonomía de la novedad” (Strumsky *et al.*, 2011, 2015) y el caso concreto de las baterías de plomo-ácido de los vehículos eléctricos.⁴

Las preguntas que guían este trabajo son: 1) ¿Cuál es la participación de las baterías de plomo-ácido en la actividad inventiva del total de baterías diseñadas para los vehículos de energía alternativa?; 2) ¿Cuáles son los factores que explican la creciente complejidad tecnológica de las baterías de plomo-ácido?; 3) ¿Cómo medir esa mayor complejidad? y 4) ¿Cuáles son los principales tipos de novedad que caracterizan la evolución tecnológica de la batería de plomo-ácido? ¿Las nuevas baterías están sustituyendo a la vieja y madura tecnología de las baterías de plomo-ácido?

3 El sistema de Clasificación de Patentes de Estados Unidos (USPC) estuvo vigente hasta 2015, cuando la *United States Patent and Trade mark Office* (USPTO) decidió cambiar al sistema de clasificación Cooperativo. Este hecho impacta en los datos, y puesto que las patentes de la USPTO dejaron de ser clasificadas con el sistema USPC desde el año 2013 la evidencia aquí presentada se limitará hasta ese año.

4 Estas patentes han sido registradas en la USPTO, por empresas, instituciones públicas y privadas, que residen en Estados Unidos, así como por empresas y organizaciones públicas y privadas extranjeras. Existen diferencias significativas en los patrones de patentamiento a nivel sectorial, nacional y regional, lo que limita la comparación internacional. Aunque hay una tendencia a nivel internacional a la convergencia en las formas sobre cómo se clasifica la actividad inventiva, cada país tiene sus políticas para aceptar o rechazar una invención. A pesar de estas limitaciones se considera, siguiendo a Dosi, Pavitt y Soete (1990), que la información contenida en la USPTO representa bastante bien la actividad inventiva a escala global.

Para responder estas preguntas, el trabajo se organiza de la siguiente forma. En la primera sección se describe cómo la información contenida en las patentes permite cuantificar tanto la complejidad tecnológica como identificar, a partir de la taxonomía de Strumsky *et al.* (2011, 2015), los diversos tipos de novedad inventiva. En la segunda sección, se compara –utilizando las patentes de la USPTO– la actividad inventiva de las baterías de plomo-ácido (PA) respecto a las baterías avanzadas (litio y níquel) utilizadas por los vehículos eléctricos (VE). En la tercera, se muestran los principales hallazgos sobre los cambios en la complejidad de las baterías de plomo-ácido y se presentan algunas explicaciones de ello. Finalmente se presentan las conclusiones.

Clases tecnológicas, complejidad y tipos de novedad

La información contenida en las patentes puede servir para múltiples propósitos, en particular permiten medir la actividad inventiva en general (Griliches, 1990; Jaffe *et al.*, 1993, 2002, 2006). Pero, para identificar los tipos de novedad inventiva y su complejidad, se necesita una unidad discreta: la clase tecnológica.

En Estados Unidos, las tecnologías patentadas se identifican por medio de un sistema numérico de clases, el sistema de Clasificación de Patentes de Estados Unidos (USPC) que, por mandato legal, proporciona una referencia exhaustiva de todos los temas patentables y está sujeto a revisión periódica.⁵ Es conveniente el uso de las clases como unidades de análisis para medir y

5 El sistema de Clasificación de Patentes de Estados Unidos (USPC) estuvo vigente hasta 2015, cuando la United States Patent and Trade mark Office (USPTO) decidió cambiar al sistema de clasificación Cooperativo. Este hecho impacta en los datos, y puesto que las patentes de la USPTO dejaron de ser clasificadas con el sistema USPC desde el año 2013 la evidencia aquí presentada se limitará hasta ese año.

caracterizar la complejidad y tipo de la actividad inventiva, en particular porque se trata de un sistema de clasificación refinado y actualizado por distintas generaciones de expertos evaluadores que identifican, sin los sesgos de las estrategias asociadas a los derechos de propiedad, la emergencia, crecimiento y diversificación de los campos tecnológicos. En contraste, los estudios de patentes tratados como casos o ejemplos resultan ser más descriptivos y teóricamente reduccionistas.

Las clases tecnológicas del USPC se componen por un par de códigos conocidos como clase principal y subclase.⁶ Las clases indican características específicas de conocimiento y los examinadores de patentes las combinan para generar una descripción completa. En este sentido, las clases indican capacidades, fronteras y complejidades de una tecnología y establecen, de manera empírica, el grado de novedad de una tecnología⁷ (Strumsky *et al.*, 2010b).

6 Por ejemplo, la patente 4656706 tiene cuatro clases (429/228, 423/619, 29/2 y 205/63). La primera clase (429/228) tiene como clase principal a la 429 que se refiere al conjunto de la “química: aparato, producto y proceso de producción de corriente eléctrica” y como subclase a la 228 que se refiere a las “celdas, elementos, subcombinaciones y composiciones para electrodos con material electroquímicamente inorgánico que contienen óxido de plomo”.

7 En el marco de los SCA se puede incluir la metodología de Fleming y Sorenson (2001) que examina la recombinación tecnológica a partir del uso de las clases y las citas de patentes. Su estudio es pionero, sin embargo, el indicador que utiliza sesga sus resultados. Las citas son incluidas por los inventores –y sus abogados– como parte de su estrategia para reivindicar derechos de propiedad (Bessen y Meurer, 2008). Por ello, no es una unidad de análisis apropiada. Con las clases este sesgo no existe toda vez que el propósito del USPC es el de clasificar, desde el punto de vista ingenieril o científico, la actividad inventiva. Las clases no están vinculadas a reglas de propiedad y esto las vuelve un indicador robusto para el estudio de la tecnología. Sin embargo, se han explotado relativamente: poco las excepciones son Hall *et al.* (2001); Moser y Nicholas (2004).

Las clases pueden ser utilizadas para medir la complejidad de las invenciones. El grado de complejidad, de acuerdo con Kolmogorov (1968), Gell-Mann (1994) y Holland (1992, 1995), puede entenderse como la longitud mínima necesaria de una secuencia de símbolos o palabras que describen un proceso o resultado. Así, una invención será simple si el número de clases que describe su funcionamiento o proceso es pequeño, y será compleja en tanto que, para describir su proceso o propiedades, requiera de un número grande de clases.

Por otro lado, Strumsky *et al.* (2011, 2015) han desarrollado una taxonomía, con base en las clases tecnológicas y sus combinaciones binarias resultantes para caracterizar la novedad tecnológica de una patente en cuatro categorías:⁸

1. *Originación*: todas las clases de la patente son nuevas y, por lo tanto, sus combinaciones binarias resultantes también lo son.
2. *Nueva combinación*: la patente contiene por lo menos, una clase tecnológica nueva y, en consecuencia, hay combinaciones binarias nuevas con esa clase.
3. *Recombinación*: la patente contiene combinaciones binarias nuevas generadas con clases utilizadas previamente en otras patentes.
4. *Reutilización*: todas las clases de la patente y sus combinaciones binarias han sido previamente utilizadas en otras patentes.

Con base en estos dos indicadores se representa la actividad inventiva de las baterías de plomo-ácido, su complejidad y los tipos de novedad que se observan entre 1981 y 2013.

8 En el Anexo 1, se describe la metodología que permite construir estas cuatro categorías.

Actividad inventiva en las baterías para vehículos eléctricos

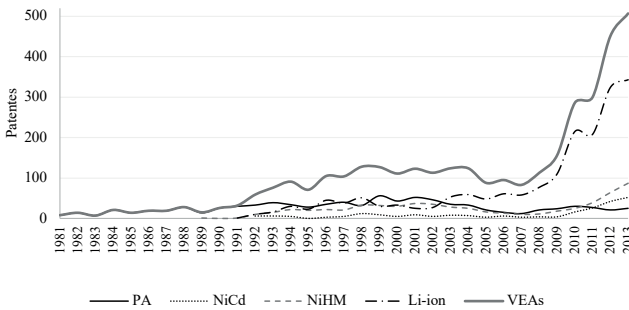
Las empresas del sector automotriz han explorado diversos materiales –níquel-cadmio (NiCd), níquel-hidruros-metálicos (NiMH) y iones de litio (Li-ion)– como alternativa a las baterías de plomo-ácido (PA). Una forma de captar los esfuerzos inventivos y la transición a nuevos y más sofisticados sistemas de almacenamiento de energía demandados por los vehículos eléctricos es observar la evolución en el número de patentes para cada tipo de batería.⁹

En la Figura 1 se observa un incremento general de la actividad inventiva en las baterías para vehículos eléctricos. Si se analiza en tres periodos de la misma magnitud se aprecia que, de 1981 a 1991, se registran en promedio 18 patentes por año, en total 203, de las que 98.5% (200) son de PA (plomo-ácido). De 1992 a 2002, el promedio es de 100 patentes, con un total de 1108, el porcentaje de baterías de PA se reduce a 39.5%, por su par-

9 La base de datos utilizada se construyó de la siguiente manera. Del Derwent World Patents Index (DWPI) se usaron los campos de búsqueda: Plomo-ácido: X16-B01B, Níquel-Cadmio: X16-B01A1, Níquel-Hidruros Metálicos: X16-B01A3, Litio-ion: X16-B01F1, Vehículos Eléctricos: X21, Electricidad automotriz: X22. Se obtuvo un total de 9,413 patentes. Esta información corresponde a familias de patente, así, de las patentes obtenidas se seleccionaron las correspondientes a la USPTO. Se obtuvieron 3,888 patentes otorgadas entre el 30/12/1980 y el 26/08/2014. Para contar con datos para años completos, se consideran 3,638 patentes, las otorgadas entre el 01/1981 y el 12/2013. Cabe señalar que, aunque estas clases corresponden a los vehículos eléctricos, pueden incluir vehículos de tracción pequeños que utilizan baterías, como los terapéuticos (sillas de ruedas eléctricas) o juguetes (montables o de control). Éstos no se eliminan porque: a) la base estaría sesgada, con un criterio diferente y subjetivo al que se usó para construirla y; b) se descartaría la posibilidad de observar relaciones entre este tipo de productos y los de la industria automotriz.

te, las patentes de Li-ion, NiHM y NiCd representan 29.6, 25 y 5.8% respectivamente. Y de 2003 a 2013, el promedio anual de patentes es de 211, alcanzando un total de 2,727 donde 66.8% son de Li-ion, 14.4% de NiMH, 11.3% de PA y 7.3% de NiCd. (Cfr. cuadro I).

Figura 1. Número de patentes para baterías avanzadas de los vehículos eléctricos, por tipo de material activo



Fuente: base de datos de la USPTO: elaboración propia.

Cuadro 1. Cantidad y porcentaje de patentes de baterías para vehículos eléctricos, por tipo de material activo y períodos

Material	1981-1991	1992-2002	2003-2013	1981-2013 (Total)
PA	200 (98.5%)	438 (39.5%)	264 (11.3%)	902 (24.7%)
NiCd	-	65 (5.8%)	171 (7.3%)	236 (6.4%)
NiHM	2 (0.98%)	277 (25.0%)	336 (14.4%)	615 (16.9%)
Li-ion	1 (0.49%)	328 (29.6%)	1 556 (66.8%)	1 885 (51.8%)
Baterías (Total)	203 (5.58%)	1108 (30.46%)	2 327 (63.96%)	3 638 (100%)

Fuente: base de datos USPTO: elaboración propia.

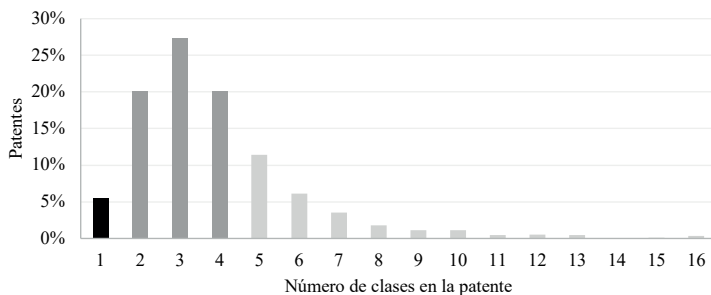
Así, en el primer periodo el diseño dominante es la batería de PA. Durante el segundo periodo (1992-2002) la participación de las baterías de PA se reduce, entre otras razones, por sus limitaciones de energía y potencia. Es por ello que, en este período emergen nuevos materiales que intentan satisfacer los requerimientos de los VE. La explosión del último periodo se explica principalmente por el crecimiento de las patentes de baterías de Li-ion que contrasta con la reducida actividad inventiva de las baterías PA.

Westbrook (2001) y Moseley *et al.* (2004) consideran que las baterías de PA son tecnologías obsoletas. Sin embargo, aún cuando durante los treinta y tres años que comprende el estudio han perdido participación, las baterías de PA mantienen una actividad inventiva significativa. ¿Cuáles son los posibles factores que explican su persistencia? ¿Esta persistencia se relaciona con un incremento en su complejidad? La siguiente sección trata sobre esto.

Evolución de la complejidad tecnológica de las baterías de plomo-ácido (PA)

Una primera forma de identificar la complejidad de las patentes es observando los porcentajes de patentes de acuerdo con su número de clases (Figura 2). De las 902 patentes que integran el total de nuestra muestra, cada una contiene entre una y 16 clases. Este rango es, en sí mismo, significativo ya que, siguiendo a Page (2011), en el proceso combinatorio la diversidad y la complejidad son fenómenos concomitantes: “sin diversidad no es posible observar mucha complejidad; pero sin complejidad, la diversidad se convierte en mera variación sobre la media” (Page, 2014, p. 268). Se observa que sólo una pequeña fracción (5.6%) de las patentes (50) cuentan con una única clase tecnológica, mientras que 64.7% tienen entre dos y cuatro clases.

Figura 2. Porcentaje de patentes de baterías de Plomo-ácido para vehículos eléctricos, por número de clases (1981-2013)

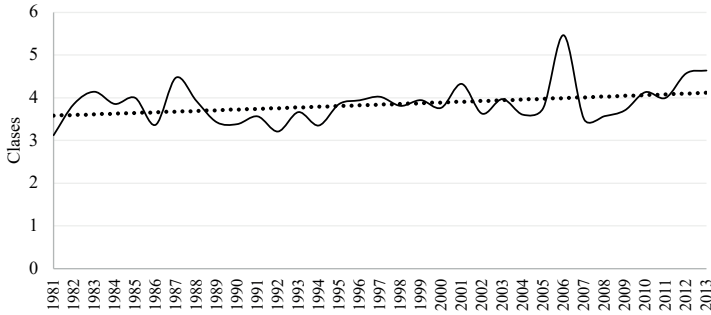


Fuente: base de datos USPTO. Elaboración propia.

Conviene ahora, observar la evolución del número de clases por periodo. El promedio anual de las clases tiene una tendencia ligeramente creciente (Cfr. Figura 3). Durante todo el periodo (1981-2013) el promedio es de 3.86 clases. Sin embargo, el promedio esconde diferencias significativas. La proporción de patentes según el número de clases cambia durante el período de análisis (Cfr. figura 4 y cuadro II). Desde el punto de vista de su peso relativo, las patentes con mayor crecimiento son aquellas con cinco o más clases. Durante 1981-1991 éstas representan 22.5% (45 patentes), en tanto que en el 2003-2013 llegan a 33% (87 patentes).

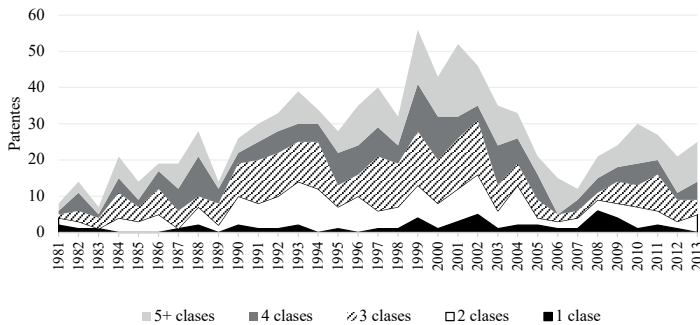
Los datos revelan que, conforme avanza la actividad inventiva, las patentes combinan cada vez un número mayor de clases. Las patentes con cuatro clases o más, en el último periodo contribuyen con 53% de la actividad inventiva, en tanto que el primer y segundo períodos representan 46 y 43.7% respectivamente.

Figura 3. Promedio anual del número de clases de las patentes de plomo-ácido para vehículos eléctricos



Fuente: base de datos USPTO. Elaboración propia.

Figura 4. Número de patentes de baterías de plomo-ácido para vehículos eléctricos, por número de clases



Fuente: base de datos USPTO. Elaboración propia.

¿Por qué las baterías de PA para los vehículos eléctricos son sistemas cada vez más complejos? Desde el punto de vista de la naturaleza de la tecnología (Arthur, 2009) se identifican los siguientes factores: *a)* el descubrimiento de un conjunto cada vez más diverso y profundo de fenómenos y principios científicos aplicados a las baterías de plomo-ácido (Gou, 2020); *b)* la convergencia e interacción de dominios tecnológicos antes separados

(mecatrónica, electroquímica, y nanotecnología) (Hocfield, 2020; Watson, 2016); *c*) diseños más complejos de componentes electrónicos, sensores y microcomputadoras para administrar la energía de la batería (Garche *et al.*, 2015); *y*, *d*) la emergencia de requerimientos de distintos nichos de mercado que exigen desempeño y funciones cada vez más diferenciadas (Schallenberg, 1982; Pistoia, 2010; Eurobat, 2016).

Cuadro 2. Número y porcentaje de patentes de baterías de plomo-ácido para vehículos eléctricos, por número de clases

Clases	1981-1991	1992-2002	2003-2013	1981-2013 Total
1 clase	10 (5.0%)	19 (4.3%)	21 (8.0%)	50 (5.5)
2 clases	38 (19.0%)	96 (21.9%)	47 (17.8)	181 (20.1)
3 clases	60 (30.0%)	131 (29.9%)	56 (21.2%)	247 (27.4%)
4 clases	47 (23.5%)	81 (18.4%)	53 (20.1)	181 (20.1%)
5 clases	45 (22.5%)	111 (25.3%)	87 (32.9)	243 (26.9%)
Baterías de PA (total)	200 (22.17%)	438 (48.56%)	264 (29.27)	902 (100%)

Fuente: base de datos del a USPTO. Elaboración propia.

A su vez la diversidad de nichos de mercado está empujando la trayectoria tecnológica de las baterías en tres direcciones. La primera se deriva del hecho de que los vehículos eléctricos e híbridos requieren de una batería auxiliar avanzada¹⁰ para alimentar de energía a sus sistemas de infoentretenimiento y seguridad (Westbrook; 2001). Estas baterías son más complejas a la relativamente simple tecnología convencional de plomo-ácido (Chumchal y Kurzweil, 2017). La segunda dirección que explica el aumento en la complejidad de las baterías de plomo-ácido es su uso como baterías de tracción para

10 Las principales baterías avanzadas son: Valve Regulated Lead Acid (VRLA); Enhanced Flooded Batteries (EFB), Gel battery (GB) y Absortion Glass Mat (AGM). Estas dos últimas son derivaciones de la batería VRLA (May *et al.*, 2005).

los microvehículos monoplaza y biplaza menores de 1000 kilos (Garche y Moseley, 2017).¹¹ Y la tercera se asocia con las interacciones cada vez más complejas de las baterías con los nuevos sistemas de los vehículos como los frenos regenerativos o el sistema Start-Stop, entre otros (Eurobat, 2016).

Desde esta perspectiva, y como resultado de la mejora de los materiales de las baterías, así como de la integración de numerosos y sofisticados componentes eléctrico/electrónicos, como microcomputadoras –que le permiten a la batería comunicarse con otros sistemas de un vehículo–, las baterías se han convertido en un subsistema tecnológico más complejo. ¿De qué manera se puede representar cuantitativamente la naturaleza de esta transformación?

Tipos de novedad inventiva en las baterías de Plomo-ácido para los vehículos eléctricos

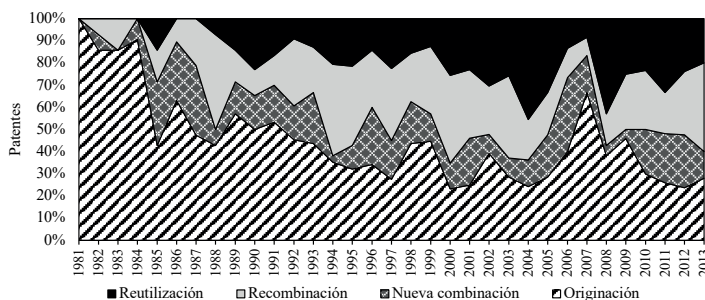
Una vez examinada la creciente complejidad de las baterías de plomo-ácido, es pertinente determinar si ésta es resultado de un proceso de recombinación de conocimientos y capacidades existentes o si se trata de un desarrollo original y novedoso.

Con base en la taxonomía Strumsky *et al.* (2011) se describe la evolución de los tipos de novedad inventiva de las baterías de plomo-ácido (Cfr. figura 5). Se identifican dos tendencias opuestas y significativas. La proporción de las patentes de originación es cada vez menor, pasa de 60.5% en el primer periodo (1981-1991)

11 Aunque se han utilizado diversas tecnologías, este nicho ha sido cubierto principalmente por las baterías de VRLA, debido a que el rango limitado y la vida útil relativamente corta de la batería se compensa con su bajo costo (National Research Council, 2013).

a 32.2% en el último periodo (2003-2013). Esto parece ser normal en el ciclo de vida de una tecnología, puesto que al inicio se espera un mayor número de patentes de originación (la tecnología es novedosa), y con el tiempo se espera una mayor frecuencia de patentes de reutilización, los nuevos desarrollos aprovechan los conocimientos y capacidades adquiridos previamente. Sin embargo, destaca que la originación se mantiene en los tres periodos como la principal fuente de novedad (Cfr. cuadro III), pese al esperado desplazamiento de la batería de plomo-ácido por otro tipo de baterías.

Figura 5. Porcentaje de patentes de baterías de plomo-ácido por tipo de novedad inventiva



Fuente: base de datos del a USPTO. Elaboración propia.

Por su parte, las patentes de recombinación y de reutilización ganan importancia, pasan de 24% en el primer período a 52.6% en el último período. Con base en estos patrones se puede afirmar que la actividad inventiva se está reconfigurando, impulsando formas de invención menos novedosas y un mayor aprovechamiento de los bloques de construcción preexistentes. En conjunto, estos resultados pueden considerarse como expresión del proceso de evolución de las baterías de plomo-ácido convencionales a baterías más avanzadas.

Con este análisis se muestra que la novedad se mantiene durante todo el periodo. La originación es importante porque posibilita abrir nuevos nichos de oportunidad que resultan en mejores y nuevas combinaciones y, a su vez, en combinaciones más complejas.¹² Una vez que se ha examinado cómo en las últimas tres décadas ha evolucionado la actividad inventiva relacionada con las baterías de PA, es necesario describir los principales hechos estilizados de cada periodo.

Cuadro 3. Número y porcentaje de patentes de baterías de plomo-ácido para vehículos eléctricos por tipo de novedad

Tipo de novedad	1981-1991	1992-2002	2003-2013	1981-2013 Total
Originación	121 (60.5%)	156(35.6%)	85 (32.2%)	362 (40.1)
Nueva combinación	31 (15.5%)	67 (15.3%)	40 (15.1)	138 (15.3)
Recombinación	31 (15.5%)	131 (29.9%)	64 (24.2%)	226 (25.1%)
Reutilización	17 (8.5%)	84 (19.2%)	75 (28.4)	176 (19.5%)
Baterías de PA (total)	200 (22.1%)	438 (48.6%)	264 (29.3)	902 (100%)

Fuente: base de datos de la USPTO. Elaboración propia.

Periodo 1981-1991: desde el punto de vista de los vehículos convencionales, la batería de plomo-ácido es el diseño dominante, una tecnología madura, que tiene más de un siglo en el mercado. Sin embargo, el uso de éstas como baterías de tracción es muy reciente. Durante estos años se observa una relativamente escasa actividad inventiva (en este periodo sólo se registraron 200 patentes) y una moderada complejidad, medida por el pro-

12 Para este estudio la originación resulta ser particularmente relevante, pues mientras que en los trabajos de Strumsky *et al.* (2010, 2015) la originación representa apenas 1% de todas las patentes analizadas, en este caso representa para todo el periodo 40.1%. No es posible afirmar entonces que, para las baterías de plomo-ácido, la probabilidad de incorporar nuevas clases sea baja y, por lo tanto, “que el proceso de invención ha sido principalmente un proceso combinatorio acompañado de raras ocurrencias de originación tecnológica” (Strumsky *et al.*, 2015, p. 26).

medio de clases (*Cfr.* cuadro II). La actividad inventiva de las baterías de plomo-ácido, durante este período, se asocia con el esfuerzo para resolver las deficiencias funcionales de estas baterías (peso, capacidad de carga, ciclos de vida, etc.). Se busca, con escaso éxito, expandir el rendimiento de las baterías convencionales (Westbrook, 2001; Moseley *et al.*, 2004; Pistoia, 2008, 2010).

Período 1992-2002. Durante estos años se observa una mayor actividad inventiva relacionada con originación y recombinación. Respecto al periodo anterior, el número de patentes pasa de 200 a 438 (*Cfr.* cuadro III). Es un crecimiento que se asocia al diseño y desarrollo de vehículos eléctricos. En 1996, General Motors diseña el primer vehículo eléctrico (el EV-1) con baterías avanzada (VRLA) de plomo-ácido. Apoyada en sofisticados componentes electrónicos, es la primera experiencia de administrar de manera rigurosa la energía de la batería de plomo-ácido como batería de tracción (Mendoza y Argueta, 2000). Sin embargo, pese a los esfuerzos para mejorar el rendimiento de las baterías de plomo-ácido, se encuentra que su baja densidad de energía (cantidad de energía que es posible almacenar en un espacio) y su peso¹³ son los principales cuellos de botella que limitan su uso (Eurobat, 2016).

Período (2003-2013). En este último período los vehículos eléctricos han sustituido un número cada vez mayor de sistemas mecánicos por sistemas eléctrico/electrónicos. Así mismo, se integran sofisticados sistemas de info-entretenimiento, confort, asistencia al conductor y sistemas de conducción autónoma. Todos es-

13 Una batería de tracción convencional de PA pesa 270 kg y una VRLA incrementa su peso a 595 kg, ello por la incorporación de más componentes eléctrico/electrónicos y de su sistema de administración de energía (Garche *et al.*, 2015).

tos sistemas requieren para su funcionamiento baterías con mayor energía específica y mayor potencia (Chanaaron y Teske, 2007; Juliussen y Robinson, 2010, Eurobat, 2016). Durante este periodo, también se explora el uso de las baterías de plomo-ácido en los nichos emergentes de los microvehículos (que pesan menos de mil kilos) y en los microhíbridos (Chumchal y Kurzweil, 2017). Aun cuando los vehículos muestran cambios profundos, la actividad inventiva de las baterías de plomo-ácido no desaparece, mantiene un nivel de 264 patentes. Y si bien disminuyen las patentes de originación -representan 32% en este último periodo, cuando en el primer periodo contribuían con 60% de la actividad inventiva (Cfr. cuadro III)-, su porcentaje no es despreciable e indica una intensa actividad inventiva original.

¿Cuánta de esta actividad inventiva se transforma en innovación, en nuevas tecnologías compitiendo en el mercado? ¿Cuántas patentes se quedan en el papel, inactivas y nunca se convierten en fuerza económica creativa-destructiva? ¿Cómo interactúan y co-evolucionan la actividad inventiva en los distintos nichos de mercado de las baterías de plomo-ácido? Estas preguntas son parte de un conjunto amplio y complejo de factores que rebasa el alcance de nuestra investigación.

Estos hechos estilizados son una guía inicial para enriquecer con detalles cómo ha evolucionado la complejidad y la actividad inventiva de las baterías de plomo-ácido de los vehículos eléctricos. Con todo, se considera que las preguntas y la taxonomía utilizada en este trabajo conduce a formular nuevas preguntas y problemas.

Conclusiones

Los estudios teóricos sobre el cambio tecnológico coinciden en que la combinación de capacidades tecnológicas nuevas y existentes es la principal fuente de novedad inventiva. Bajo esta visión combinatoria, dos perspectivas dominan la discusión: la evolución de la tecnología como variación de las formas exteriores de los artefactos (Basalla, 1988), y la evolución de la tecnología como captura y recombinación de fenómenos naturales (Arthur, 2009). La perspectiva de Basalla estrecha el foco de atención a la dimensión exterior de los artefactos y no contribuye a identificar una gramática, las reglas de combinación que permiten que los fenómenos naturales se integren. Por su parte, el marco de Arthur permite plantear preguntas más significativas sobre cómo un componente maduro y simple, la batería de plomo-ácido, se ha convertido en un sistema tecnológico complejo y en continua evolución.

Los estudios empíricos proporcionan aspectos generales de la invención, usando el número de patentes y el número de reivindicaciones como indicadores de la actividad, sin embargo, no hay un consenso metodológico para el análisis empírico del proceso de invención tecnológica. En resumen, hay controversias tanto en el ámbito teórico como en el empírico sobre el tratamiento de la invención tecnológica.

En el marco de los Sistemas Complejos Adaptables (Holland, 1992, 1995) y la perspectiva teórica desarrollada por Brian Arthur (2009), el presente trabajo permite avanzar en la comprensión de la invención como un proceso de originación y recombinación de fenómenos y principios científicos. El uso de las clases como unidades de análisis empírico para medir y caracterizar la complejidad y tipo de la actividad inventiva es conveniente porque se trata de un sistema de clasificación

detallado, refinado y actualizado por distintas generaciones de expertos evaluadores que identifican –sin los sesgos de las estrategias asociadas a los derechos de propiedad– la emergencia, crecimiento y diversificación de los campos tecnológicos. En contraste, los estudios de patentes tratados como casos o ejemplos resultan ser más descriptivos y teóricamente reduccionistas.

La metodología de Strumsky *et al.* (2010a,b, 2011, 2015) utiliza las clases de las patentes para identificar el grado de complejidad tecnológica y cuatro tipos de novedad inventiva (originación, nueva combinación, recombinación y reutilización) para las innovaciones registradas en la USPTO. Sin embargo, su enfoque teórico es propio del gradualismo. Sus hallazgos concluyen que las nuevas tecnologías surgen con mayor probabilidad de las tecnologías existentes y esto implica que las innovaciones emergen por la reutilización y recombinación de las capacidades y conocimientos generados previamente, en consecuencia, son propias de las actividades de explotación. No cuenta con una explicación de la emergencia de conocimiento absolutamente novedoso, ni de las razones que explican la emergencia e incremento de la complejidad. La metodología Strumsky *et al.* (2011, 2015) contribuye a medir sistemáticamente la complejidad tecnológica y a clasificar la novedad, pero al asumir una perspectiva teórica, para comprender la complejidad y el proceso de recombinación, se debe tener cuidado, pues esto puede conducir a interpretaciones confusas o incompletas.

Los resultados de este análisis permiten identificar, para el periodo de estudio (1981-2013), los siguientes hechos estilizados:

Cambios en la tendencia y la composición de la actividad inventiva (patentes) en las baterías avanzadas para los vehículos eléctricos (*Cfr.* figs. 1 y 2). Entre 1981-1991, las baterías de plomo-ácido (PA) son el diseño dominante

debido a sus características económicas, su avance tecnológico desarrollado por más de un siglo y el desconocimiento de los requerimientos técnicos de una batería de tracción. Durante 1992-2002, aunque la participación de las baterías de PA continúa siendo relevante (40% de las patentes), es desplazada por las baterías de Li-ion, NiHM y NiCd (que representan 29%, 25 y 6%, respectivamente). En contraste, su actividad inventiva crece aceleradamente, pasa de 18 patentes promedio anuales del primer período a 40 en este segundo. En el último período (2003-2013), las patentes de PA representan solo 11% de las invenciones de baterías para los vehículos eléctricos y, además, se desacelera su actividad inventiva (de 438 a 264 patentes). Sin embargo, éstas prevalecen como baterías auxiliares aptas para suministrar y administrar energía a las aplicaciones eléctrica/electrónicas y digitales de los vehículos. Asimismo, como batería de tracción para vehículos eléctricos ligeros.

Incremento en la complejidad de las baterías de PA (Cfr. figura 3). Durante los 33 años que comprende el estudio, el promedio anual de clases pasa de tres a cuatro y, en el periodo 2003-2013, 53% de las invenciones tienen cuatro o más clases. Lo anterior sugiere un incremento, ligero y gradual, resultado del descubrimiento y convergencia de fenómenos (aplicaciones nanotecnológicas; hallazgos en nuevos materiales) y dominios tecnológicos (avances en la electroquímica o el cómputo) representado por el incremento en el número de clases (bloques de construcción, N) y sus combinaciones (interdependencia, k) (Kauffman, 1993).

Cambios en la configuración de los tipos de novedad inventiva de las baterías de PA (Cfr. figs. 5 y 6). A pesar de que las baterías de PA son un tecnología madura, las patentes clasificadas como de originación se mantienen como las principales. En el primer período son 121 pa-

tentes (61%) de originación, en el segundo, 156 (36%) y en el último 85 (32%). Por su parte, las patentes de recombinación y reutilización contribuyen en el segundo período con 30 y 19% y en el tercero con 24 y 28%, respectivamente. Esto indica que, a pesar de que las baterías de PA son una tecnología madura, se mantiene una alta tasa invención original seguida de una creciente actividad de refinamiento.

¿Qué lecciones o pistas nos ayudan a aclarar los hechos estilizados? La industria automotriz ha usado las baterías de PA durante más de 150 años y, a pesar de los cambios que ha sufrido, se continúa innovando en esta clase de baterías. Con tecnologías novedosas, más complejas y avanzadas que, como fuentes de energía confiable, de bajo costo y larga duración, se han adaptado: i) como batería auxiliar de los vehículos de energía alternativa; ii) como batería principal de los vehículos convencionales y microhíbridos y; iii) como batería de tracción de los microvehículos. La pregunta sobre la sustitución tecnológica de lo viejo por lo nuevo resulta en un escenario complejo de coexistencia, complementariedad y rivalidad de la tecnología de las baterías de plomo-acido con otras baterías más avanzadas. Esto es la conformación de diversas trayectorias tecnológicas que es necesario estudiar. Este trabajo contribuye sólo a identificar algunas de sus características prominentes.

Una limitación del presente trabajo es que la información de la actividad inventiva relacionada con las patentes comprende el periodo 1981-2013. No cabe duda que, para representar la tendencia más reciente de la actividad inventiva, es necesario incluir el periodo 2014-2023. Sin embargo, los resultados que se extraen del periodo 1981-2013 son significativos, toda vez que son tendencias estructurales que representan más de 30 años de actividad inventiva en la industria automotriz.

Anexo 1. Ejemplo de la taxonomía y metodología de Recombinación

A continuación se describe la lógica que subyace a la taxonomía de novedad inventiva. Suponga que se otorgan cuatro patentes, cada una de las cuales está integrada con cinco clases tecnológicas (denotadas con mayúsculas): A, B, C, D y E. Esta información permite construir combinaciones binarias, las cuales se presentan en el cuadro 4.

Cuadro 4. Ejemplo de la taxonomía de Strumsky, Lobo & van der Leeuw (2011)

	Clases tecnológicas	Combinaciones binarias	Taxonomía de novedad inventiva
Patente 1	A, E	{AE}	Originación
Patente 2	A, B, D	{AB} {AD} {BD}	Nueva combinación
Patente 3	D, E	{DE}	Recombinación
Patente 4	A, D, E	{AD} {AE} {DE}	Reutilización

Fuente: elaboración propia con base a Strumsky *et al.* (2011); Strumsky y Lobo (2015).

En la patente 1, todas sus clases tecnológicas y combinaciones binarias son nuevas, por lo tanto, se la cataloga como una patente de “originación”. La patente 2 aprovecha la clase A que ya fue utilizada en la patente 1 y dos clases nuevas (B y D). En la patente 2 se generan nuevas combinaciones binarias: AB, AD, y BD. Por esta razón se la clasifica como una “nueva combinación”. En la patente 3, sus dos clases (D y E) han sido utilizadas en patentes previas (E en la patente 1 y D en la 2). Sin embargo, la combinación resultante DE es nueva, se la considera entonces como una patente de “recombinación”. Y finalmente, todas las combinaciones binarias de la pa-

tente 4 han sido utilizadas (AD en la patente 2, AE en la 1 y DE en la 3) por lo tanto, se clasifica como una patente de “reutilización”. Cabe señalar que las combinaciones se tratan como tales y no como permutaciones: así, por ejemplo, la combinación binaria AE es igual que EA.

Bibliografía

- Arthur, W.B. (2015). *Complexity and the economy*, Oxford.
- (2009), *The nature of technology: what it is and how it evolves*, The Free Press.
- Arthur, W.B. (2007), The structure of invention. *Research Policy*, 36(2), 274-287. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2006.11.005>
- Basalla, G. (1988), *The evolution of technology*, MIT Press.
- Bessen, J. y Meurer, M. J. (2008), *Patent failure: How judges, bureaucrats and lawyers put innovators at risk*, Princeton University Press.
- Broussely, M. (2007), “Traction batteries: EV and HEV” en M. Broussely y G. Pistoia, Eds (2007) *Industrial Applications of Batteries From Cars to Aerospace and Energy Storage*. Elsevier.
- Butler, S. (1863), *Darwing among the Machines*. Disponible en: <http://nzetc.victoria.ac.nz/tm/scholarly/tei-ButFir-t1-g1-t1-g1-t4-body.html>
- Chanaron, J-J. y Teske, J. (2007), Hybrid vehicles: a temporary step. *International Journal of Automotive Technology and Management*, 7(4), pp.268-288. <https://doi.org/10.1504/ijatm.2007.017061>
- Chumchal, C. y Kurzweil, D. (2017), Lead-acid battery operation in micro-hybrid and electrified vehicles. En J. Garche, E. Karden, P.T. Moseley y D.A.J. Rand (Coord.), *Lead-Acid Batteries for Future Automobiles* (pp. 395-414), ELSEVIER.
- Dosi, G.; K. Pavitt y L. Soete (1990), *The Economics of Technical Change and International trade*. New York University.
- EUROBAT (2016). A review of battery technologies for automotive applications. Disponible en: https://www.acea.be/uploads/publications/Rev_of_Battery_technology_-_full_report.pdf
- Fleming, L. y Sorenson, O. (2001). Technology as a complex adaptive system: evidence from patent data. *Research Policy*, 30(7), 1019-1039. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(00\)00135-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(00)00135-9)
- Garche, J. y Moseley, P.T. (2017). Lead-acid batteries for E-bicycles and E-scooters. En J. Garche, E. Karden, P.T. Moseley y D.A.J. Rand (Coord.), *Lead-Acid Batteries for Future Automobiles* (pp. 527-547). ELSEVIER.
- Garche, J., Moseley, P.T. y Karden, E. (2015). Lead-acid atteries for Hybrid electric vehicles and battery electric vehicles. En B.

- Scrosati, J. Garche y W. Tillmetz (Coord.), *Advances in Battery Technologies for Electric Vehicles* (pp. 75-101). Woodhead Publishing.
- Gell-Mann, M. (1994), *The quark and the jaguar: Adventures in the simple and the complex*, Freeman.
- Gilfillan, S. C. (1935a), *Inventing the ship*, Follett Publishing.
- (1935b), *The sociology of invention*, Follett Publishing.
- Griliches, Z. (1990), Patent Statistics as Economic Indicators: A survey, *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661-1707.
- Hall, B., Jaffe, A. y Trajtenberg, M. (2001), The NBER patent citations data file: Lessons, insights and methodological tools, *NBER Working Paper* No. 8948, National Bureau of Economic Research.
- (2000), Market value and patent citations: A first look. *NBER Working Paper* No. 7741, National Bureau of Economic Research.
- Hockfield, Susan (2020), *The Age of Living Machines: How Biology Will Build the Next Technology Revolution*. W. W. Norton & Company.
- Holland, J. H. (1992), *Adaptation in natural and artificial systems: An introductory analysis with applications to biology, control, and artificial intelligence*, University Michigan Press.
- (1995), *Hidden order: How adaptation builds complexity*, Helix Books.
- Jaffe, A.B., Trajtenberg, M. y Hall, B. (2006), *Market value and patent citations: a first look*. En John Cantwell (editor), *The Economics of Patents*. Edward Elgar Publishers.
- Trajtenberg, M. y Henderson, R. (1993), Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577- 598. <https://doi.org/10.2307/2118401>
- Jaffe, A.B. y Trajtenberg, M. (2002), *Patents, Citations, and Innovations: A Window on the Knowledge Economy*, MIT Press.
- Juliussen, E. y Robinson, R. (2010), *Is Europe in the Driver's Seat? The Competitiveness of the European Automotive Embedded Systems Industry*, Londres, Institute for Prospective Technological Studies, European Commission.
- Kaempffert, W. (1930), *Invention and society*, American Library Association.
- Kauffman, S. A. (1993), *The origins of order*, Oxford University Press.
- Kolmogorov, A. N. (1968), Three approaches to the quantitative definition of information. *International Journal of Computer Mathematics*, 2(1-4), 157-168.
- <https://doi.org/10.1080/00207166808803030>
- May, G.J., Calasanio, D. y Aliberti, R. (2005) VRLA automotive batteries for stop-go and dual battery systems, *Journal of*

- Power Sources*, 144(2), 411-417. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2004.11.008>
- Meissner, E. y Richther, G. (2005) The challenge to the automotive battery industry: the battery has to become an increasingly integrated component within the vehicle electric power system. *Journal of Power Sources*, 144(2), 438-460. <https://doi.org/10.1016/j.jpowsour.2004.10.031>
- Mendoza, A. y J. Argueta (2000), "GM EV1: Performance Characterization." Edison International Company. Electric Transportation Division. California. <https://avt.inl.gov/sites/default/files/pdf/fsev/2000panpbaev1report.pdf>
- Moseley, P.T., Rand, D.A.J. y Garche, J. (2017), Lead-acid batteries for future automobiles: status and prospects. En J. Garche, E. Karden, P.T. Moseley y D.A.J. Rand (Coord.), *Lead-Acid Batteries for Future Automobiles* (pp. 601-618). ELSEVIER.
- Moseley, P.T., Garche, J., Parker, C.D. y Rand, D.A.J. (2004), *Valve-Regulated Lead-Acid Batteries*, ELSEVIER.
- Moser, P. y Nicholas, T. (2004). Was electricity a general purpose technology? Evidence from historical patent citations. *American Economic Review*, 94(2), 388-394. <https://doi.org/10.1257/0002828041301407>
- National Research Council (2013), *Transitions to Alternative Vehicles and Fuels*. The National Academies Press.
- Page, S.E. (2014), Where diversity comes from and why it matters? *European Journal of Social Psychology*, 44(4), 267-279. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2016>
- Page, S.E. (2011), *Diversity and complexity*, Princeton University Press.
- Pavlov, D. (2011), *Lead-Acid Batteries: Science and Technology: A Handbook of Lead-Acid Battery Technology and its Influence on the Product*, Springer.
- Pistoia, G. (2010), *Electric and Hybrid Vehicles: Power Sources, Models, Sustainability, Infrastructure and the Market*, Elsevier.
- Pistoia, G. (2008), *Battery operated devices and systems: From portable electronics to industrial products*, Elsevier.
- Schallenberg, R. (1982), *Bottled Energy: Electrical Engineering and the Evolution of Chemical Energy Storage*, United States.
- Strumsky, D. y Lobo, J. (2015), Identifying the sources of technological novelty in the process of invention, *Research Policy*, 44, 1445-1461. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.05.008>

- Strumsky, D., Lobo, J. y van der Leeuw, S. (2011), *Measuring the relative importance of reusing recombining, and creating technologies in the process of invention*. SFI Working Paper No. 11-02-003, Santa Fe Institute.
- Strumsky, D., Lobo, J. y van der Leeuw, S. (2010b), Using patent technology codes to study technological change. *Economics of Innovation and New Technology*, 21(3), 267-286. <https://doi.org/10.1080/10438599.2011.578709>
- Strumsky, D., Lobo, J. y Tainter, J. (2010a). Complexity and the productivity of innovation. *Systems Research and Behavioral Science*, 27(5), 496-509. <https://doi.org/10.1002/sres.1057>
- Tainter, J.A. (1988), *The collapse of complex societies*, Cambridge University Press.
- Watson; P. (2016), *Convergence: The Idea at the Heart of Science*, Simon & Schuster.
- Westbrook, M. (2001), *The Electric Car: Development and future of battery, hybrid and fuel-cell cars*, The Institution of Engineering and Technology.
- Young, H., Strumsky, D., Bettencourt, L.M.A. y Lobo, J. (2015). Invention as a combinatorial process: Patents from U.S. Patents, *Journal Royal Society Interface*, 12 (20150272). <https://doi.org/10.1098/rsif.2015.0272>
- Youtie, J., Iacopetta, M. y Graham, S. (2008), Assessing the nature of nanotechnology: can we uncover an emerging general purpose technology? *The Journal of Technology Transfer*, 33, 315-329. <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9030-6>

Cuestiones abiertas en la pre-industrialización del litio en México

Jordy Micheli Thirion

UAM Azcapotzalco

Prolegómenos de una nueva batalla por la energía en México

La decisión del gobierno de nacionalizar la cadena del litio en México significa un reto industrializador con trascendencia y recorrido económico y político para los años por venir. El “Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley Minera”, del 20 de abril de 2022, declara “de utilidad pública al litio, por lo que no se otorgarán concesiones, licencias, contratos, permisos o autorizaciones en la materia y señala que serán consideradas zonas de reserva minera aquéllas en que haya yacimientos de litio”. El artículo 10 del Decreto, establece que “La exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio quedan exclusivamente a cargo del Estado, y se llevarán a cabo por el organismo público descentralizado que determine el Ejecutivo Federal en términos de las disposiciones aplicables”. Posteriormente, por Decreto Presidencial del 23 de agosto de 2023 “Se crea el organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal denominado Litio para México, con el acrónimo “LitioMx” agrupado en el sector coordinado por la Secretaría de Energía”.

En mayo de 2023, en que se escriben estas líneas, lo único seguro es que el litio en territorio mexicano ha sido extraído de las redes de la economía extractivista en que cayó la minería mexicana. Se llevan a cabo negociaciones para la aplicación de la nueva ley con Bacanora Lithium, la empresa que originariamente obtuvo las concesiones en Bacadéhuachi al amparo de la anterior ley minera en 2018.

La industrialización litífera significará necesariamente decisiones del trinomio capital-tecnología-mercado en varias de las etapas que componen la cadena de valor de esta materia prima, hasta convertirse en fuente de potencia sustentable clave de la transición energética que busca la descarbonización de la economía mediante las baterías de ión litio (BiLs). La cadena comprende la minería, la producción de compuestos de litio, la producción de los componentes electroquímicos, su empaquetamiento, la manufactura de las baterías de base litio y –recientemente– el reciclamiento. Esa cadena tiene ya una configuración establecida en términos de relaciones de poder, tanto empresarial como geopolíticamente. Como en toda relación económica internacionalizada, existen fuerzas que buscan mantener la configuración de la cadena y otras que buscan su transformación. La participación que logre tener el Estado mexicano, a través de su empresa estatal creada y asignada a la tarea de la industrialización litífera, tendrá que moverse dentro de las presiones ejercidas por actores establecidos y entrantes de la cadena de transformación industrial.

El tiempo de la extracción física en Bacadéhuachi, en Sonora, es incierto pero inminente. Cuando inicie, se presentarán en cascada todas las exigencias de de-

finiciones de inversión, asociaciones público-privadas, negociaciones de transferencia de tecnología. Y, todo ello, en un contexto mediático con integrantes que pugnarán por hacer valer intereses determinados. Será, bajo la definición de Chevalier (2013), una de las batallas por la energía que se librará entre grandes actores de la economía política, comprendido el Estado mexicano. En efecto, para este investigador, el control de recursos energéticos, sus tecnologías y los medios de producción y distribución, así como el dominio de las estructuras de demanda, han sido el escenario de “batallas colosales” en el terreno económico, político y financiero, y las batallas contemporáneas más significativas se articulan en torno al dominio de los mercados de la transición energética actual.

Este texto intenta presentar una serie de preguntas que pueden ser significativas y que formarán parte de un conocimiento elaborado en la trayectoria futura de la industrialización:

1) ¿Qué retos para México pueden ser vislumbrados al día de hoy?, 2) ¿cuáles son las incertidumbres económicas en la fase actual de pre-minería?, 3) ¿qué actores son importantes en la producción internacional de las baterías de ión litio, y 4) ¿en qué realidad geopolítica se encuentra el litio mexicano? Finalizamos con un marco de referencia que es obligado para toda mirada latinoamericana sobre la industrialización del litio: las trayectorias económicas en el triángulo del litio sudamericano, porque contestan a una pregunta, 5) ¿cuáles son las experiencias nacionales de las que México puede aprender?

1. Esbozando el reto para México

El litio se ha posicionado en el centro del discurso político, económico y socioambiental, debido a los usos de este elemento en el conjunto de procesos de la transición energética, y en particular por la rápida expansión del mercado de la electromovilidad que ha tenido lugar en China, Estados Unidos y la Unión Europea. La decisión del Estado mexicano de declarar al litio como mineral estratégico cuya explotación e industrialización pertenecen a la nación, mediante un Decreto que reformó la ley Minera, se vio seguida de la declaración de constitución de una empresa llamada Litio para México.

Una vez tomada esta primera decisión, se abre un reto de grandes proporciones para concebir una ruta de industrialización que aproveche el mineral en su cadena de valor. La estrategia se concibe como una responsabilidad del Estado, y ejecutada bajo la dirección y coordinación de la empresa pública.

El litio, como nuevo actor en la política del desarrollo en México, nos aboca a un importante ejercicio de información, comparación y reflexión de carácter científico y tecnológico, multidisciplinario necesariamente, que nos conduzca a proponer los mejores instrumentos posibles para crear el modelo institucional que gobierne el proceso de creación de valor a partir de la industrialización del mineral estratégico (Micheli, 2022). Aquí cabe recordar las preguntas clave que ya han sido formuladas por analistas de los procesos nacionales en la economía del litio en diversos *roadmaps*: ¿cómo extraerlo de la roca o de los medios en que se encuentra, es decir, con qué tecnología y propiedad de quién?, ¿cuál será nuestro concepto social de la sustentabilidad y el bienestar locales?, ¿qué transformaciones producti-

vas buscar realizar en empresas mexicanas?, ¿para qué mercados?, ¿cuánto invertir y cómo generar las capacidades nacionales en investigación y desarrollo para la industrialización del litio?, ¿en qué segmentos y bajo qué modalidades buscar la alianza con empresas extranjeras?, ¿cuánto y bajo qué presupuesto de balance de divisas deseáramos exportar litio?, ¿cuál es la perspectiva que construiremos, habida cuenta de que México está en una fase inicial en la economía global del litio y ya hay importantes avances de otros países?, y de la mano con ello, ¿cuál es el papel que podrá jugar México en la geopolítica de este recurso?... Y como en todo proceso de industrialización, nuevos actores traerán consigo nuevos intereses y nuevas preguntas y presiones a lo largo del tiempo, ¿en qué momento del ciclo de la economía litífera nos encontramos?

De acuerdo con la expansión de los mercados relacionados con la producción de baterías, se estima que la demanda de litio (expresada en carbonato de litio, LCE, en la mayoría de los estudios) tenga una tasa de crecimiento anual de 19% aproximadamente. De modo que, según Mordor Intelligence Analysis (s/f, p.15), la demanda de LCE será de un millón 193 mil toneladas en 2027. Sin embargo, hay coincidencia en la restricción: su concentración territorial en unos cuantos países, el marco normativo de los estados nacionales poseedores de las mayores reservas del mundo, así como la lentitud en los desarrollos tecnológicos para extraer el elemento de depósitos no tradicionales. Por ello, el litio es considerado un “elemento crítico” por las firmas globales que desean asegurar el suministro del recurso.

Para ilustrar la relevancia de dicha restricción, hay que tomar en cuenta las reservas económicamente viables publicadas por US Geological Survey (2022), que es-

tima una reserva global de 22 millones de toneladas de litio, considerando el proyecto de Bacanora Lithium en el Estado de Sonora. Si la tendencia en la demanda de LCE estimada por las fuentes antes citadas se sostiene en la realidad, para 2030 se habrán consumido más o menos nueve millones de toneladas del elemento, casi la mitad de las reservas conocidas en la actualidad. Así, se puede afirmar que el ciclo económico del litio entrará en una etapa descendente en los primeros años de la década de 2030, a menos que se logren avances tecnológicos capaces de incrementar considerablemente las reservas del elemento. Lo anterior es difícil de pronosticar, pues por el momento se están llevando a cabo proyectos de exploración en todo el mundo para detectar nuevos depósitos de litio, así como grandes inversiones en investigación y desarrollo para extraer el elemento de depósitos no tradicionales, o bien para reducir la relevancia del litio en la fabricación de baterías.

2. Yacimientos y el costo de extracción

Los mercados más importantes vinculados al litio son los de las baterías para dispositivos electrónicos y para automóviles eléctricos. Por ello, la demanda del recurso se focaliza en los compuestos de litio requeridos por esas industrias, principalmente carbonato e hidróxido de litio. Ambos derivados son altamente solicitados por su empleo en los cátodos que componen las baterías de ion litio. Sin embargo, para ser comercializados se requiere que ambos alcancen un nivel de pureza de 99 grados. A este nivel de concentración se le conoce como "grado batería". Existen varios procesos químicos para la obtención de estos compuestos, dependiendo de la forma en que se encuentre el litio: puede ser en salmue-

ras (disuelto en agua junto a otros elementos), en roca dura y roca sedimentada (minerales sólidos). El texto que sigue está basado en Micheli, Mendoza, Santillán (2022, a).

La forma en que se puede encontrar el litio explica las diferencias entre los yacimientos o depósitos en los que se ubica el elemento. Los más conocidos son las salmueras continentales que conforman el triángulo del litio (Bolivia, Argentina, Chile); mineral de roca dura o pegmatitas: por ejemplo, los yacimientos de Brasil, China y Australia, y los depósitos de roca sedimentaria, como los que predominan en México y Estados Unidos en forma de arcilla. En la actualidad, los yacimientos que explican la mayor parte de los recursos de litio identificados son las salmueras y las rocas pegmatitas. El primer depósito representa 66%; el segundo 26%, y las rocas sedimentarias tan solo 8%. Hoy en día, únicamente los dos primeros son las fuentes de producción a nivel mundial. Sin embargo, algunas compañías están proyectando la explotación de litio en arcilla (es el caso de American Lithium y Noram Ventures en Nevada, Estados Unidos, y Bacanora Lithium en Sonora, México).

Una de las peculiaridades más importantes del mercado del litio tiene que ver con las diferencias geológicas y ambientales entre los depósitos mencionados y, por lo tanto, la diversidad de los requerimientos técnicos para su extracción. Por ejemplo, el litio ubicado en las salmueras tiene la ventaja de encontrarse de manera natural en una solución disuelta en agua, por lo que el proceso de extracción depende de un proceso químico de evaporación y decantación. Mientras tanto, el litio ubicado en depósitos de roca sedimentaria requiere de un procesamiento previo, característico de la industria minera, para separar el elemento deseado del resto del

mineral y posteriormente filtrarlo en una solución (lixiviación), a partir de la cual se puede realizar la evaporación y la decantación que se emplea en las salmueras. A lo anterior hay que añadir que los procedimientos técnicos pueden variar incluso entre un mismo tipo de depósito, pues los niveles de concentración de litio y de otros elementos que lo acompañan (como magnesio, boro, potasio, etc.) y las condiciones ambientales requeridas para la obtención pueden ser distintas incluso en el mismo territorio.

En México, la creciente demanda de litio, y la expansión del mercado vinculado a éste, ha motivado los esfuerzos por parte del gobierno federal para ubicar depósitos en territorio nacional. Esta tarea ha sido encomendada desde hace una década al Servicio Geológico Mexicano (SGM), el cual ha reportado algunas ocurrencias con poca concentración en los estados de Chihuahua, Zacatecas, San Luis Potosí, Oaxaca, Puebla, Coahuila y Sonora.

Por el momento, los niveles de concentración de litio no favorecen la viabilidad económica en la mayoría de las manifestaciones detectadas (en los tres tipos de depósitos descritos párrafos más arriba) por el SGM. De las manifestaciones de litio existentes, sólo un yacimiento presenta niveles de concentración ideales para su explotación: el depósito de La Ventana, en el municipio de Bacadéhuachi, Sonora, concesionado a la compañía británica Bacanora Lithium, la cual se ha asociado recientemente con la empresa minera china Ganfeng Lithium, la japonesa Hanwa y el fondo de inversión multinacional RK Mine Finance.

El estudio de factibilidad realizado por la compañía describe en detalle las características de este depósito que se encuentra en roca sedimentaria (arcilla), el pro-

ceso de extracción, los montos de inversión requeridos, los costos de operación, así como las ganancias estimadas. En este texto se puede conocer la operación que se llevará a cabo para extraer el litio de arcilla. Algo novedoso, pues, como se ha mencionado anteriormente: al momento no se ha comercializado litio procedente de este tipo de depósito. En resumen, el procedimiento requiere de tres etapas que combinan las técnicas llevadas a cabo por la industria minera para separar el elemento deseado del mineral en que se encuentra, y un procesamiento técnico de evaporación y decantación propio de la industria química.

A diferencia de los salares localizados en Sudamérica, donde el elemento se encuentra disuelto en agua, el yacimiento de La Ventana comenzará su explotación a partir de minería a cielo abierto, para extraer la arcilla que contiene litio y potasio (el otro elemento que será comercializado por la compañía, y que es empleado en la industria de fertilizantes). El segundo paso consiste en un tratamiento de separación de los elementos no deseados en la arcilla, por medio de un proceso de molienda y briqueteado. Las piezas sólidas o briquetas que se obtienen de la molienda se someten a una técnica de tostado que emplea sulfato de sodio, yeso y piedra caliza, a una temperatura de 900 °C. De lo anterior se obtiene sulfato de litio que es soluble en agua, es decir, agua ácida cargada de metal conocida en inglés como *Pregnant Leach Solution* (PLS). Por último, las impurezas del PLS son eliminadas mediante precipitación e intercambio iónico antes de la evaporación y precipitación del carbonato de litio de grado de batería.

Debido a que el procedimiento descrito implica labores de minería para conseguir un PLS similar al que se encuentra naturalmente en los salares, Flor de María

Harp, directora del SGM, en coincidencia con especialistas mineros en México, ha declarado que la extracción de carbonato de litio a partir de arcilla requiere de una inversión mayor a la de otros yacimientos en el mundo. La directora del SGM destaca sobre todo los altos costos en el proceso de tostado, por el uso considerable de energía para conseguir las temperaturas necesarias en el tratamiento. Sin embargo, si se revisan los datos aportados por Bacanora Lithium respecto de la inversión necesaria para comenzar a extraer carbonato de litio (420 millones de dólares para la primera etapa) advertimos una estimación diferente. De acuerdo con el texto citado y las declaraciones de Eric Carter, director del proyecto Bacanora Lithium, la obtención de carbonato de litio a partir de arcilla no implica mayores costos de inversión y operación, en comparación con otros proyectos públicos y privados a nivel mundial que operan en salmueras y mineral de roca. Sus estimaciones se basan en su propio estudio de factibilidad y en los datos aportados por la empresa global de banca de inversión canadiense Cannacord que coloca al proyecto de Sonora entre los más baratos del mundo. El estudio de factibilidad realizado por la empresa concluye que el depósito sonorense es económicamente viable para extraer 17,500 toneladas LCE al año, en una primera fase de cuatro años, y 35,000 toneladas, en una segunda etapa de quince años, con una renta estimada de 225 millones de dólares anuales. Además, no deben subestimarse los avances en las pruebas piloto que ya se están realizando en Hermosillo, Sonora.

Lo anterior es lo públicamente conocido. En el tiempo en que este texto es escrito, la empresa y autoridades mexicanas encargadas de la actividad minera negocian el modelo de cooperación para la explotación del mineral de litio. Es aún la etapa de la pre-minería.

3. Internacionalización de la cadena productiva de baterías de litio

La trayectoria de la producción internacionalizada de baterías tiene cuatro niveles:

- En el primero se encuentran las empresas multinacionales con capacidad para dar forma o modificar el sistema, por lo cual se posicionan como líderes. En este caso, son las compañías responsables del surgimiento y desarrollo del mercado de la electromovilidad: Tesla, BYD, BAIC, BMW.
- En el segundo nivel se ubican las empresas que funcionan como socios estratégicos de las líderes. Es decir, las compañías encargadas del desarrollo tecnológico y la producción de BiLs como Panasonic, CATL, LG Chem, Samsung SDI.
- En el tercer nivel, encontramos a los productores especializados que se dedican al desarrollo y producción de material catódico para la fabricación de BiLs: Umicore, Sumitomo, BASF.
- En el cuarto y último nivel se ubican los productores de compuestos de litio para la provisión de insumos estratégicos en la fabricación de cátodos, como Albemarle, Ganfeng, Tianqui, SQM, Livent; y las compañías dedicadas al reciclaje de baterías: Nippon Recycle Center Corp, Umicore, Ganfeng, Accurec, Glencore, SungEl, MCC.

En esta estructura un mismo actor puede participar en más de un nivel a través de distintas estrategias y con base en sus recursos tecnológicos, organizacionales y financieros. Se da así el conocido fenómeno de integración vertical, la cual puede ser concretada mediante tres

comportamientos típicos, según el enfoque de Red Global de Producción, de Coe y Wai-chung Yeung (2015): articulación intrafirma, asociaciones estratégicas entre empresas, y acuerdos de compra anticipada.

Obaya y Céspedes (2021) han aplicado esta tipología al sector de baterías: En el primer caso, se ubican compañías que han ido ocupando varios segmentos de la cadena de valor del litio por medio de adquisiciones patrimoniales, creando una red de firmas colocadas en distintos segmentos. Un ejemplo de ello es la compañía estadounidense Albemarle, que cuenta con una amplia experiencia en la extracción y procesamiento de litio en Chile y Australia, por lo menos desde la década de 1990, y que ha ido consolidándose en el terreno de la fabricación de celdas y cátodos en los últimos diez años a través de la compra de otras empresas especializadas.

En lo que respecta a las asociaciones estratégicas, el procedimiento consiste en establecer alianzas entre compañías independientes que redundan en un beneficio mutuo. Este es el caso del acuerdo que sostienen, desde 2011, la firma estadounidense Tesla Motors y Panasonic para garantizar el suministro ininterrumpido de baterías. Ambas compañías han invertido grandes sumas de dinero en un esquema *joint venture* para la construcción de una mega-fábrica de baterías en Estados Unidos en 2014 (tan solo la empresa japonesa invirtió más de 1,600 millones de dólares). En esta alianza, Panasonic se encarga de la fabricación de cátodos y celdas, y Tesla ensambla los módulos y los paquetes de las BiLs. A partir de esta asociación, ambas compañías han localizado en el mismo territorio la fabricación de celdas y de automóviles, con lo cual se eliminan costos de empaque, transporte y mantenimiento de inventario, que se traduce en una reducción en el costo de producción

de celdas en un 20%. Tal parece que este es el esquema que se pretende seguir en la alianza entre la compañía de Elon Musk y la china Ganfeng, dedicada a la explotación y procesamiento de litio para hacerse del carbonato que se produzca en el yacimiento de Sonora (en caso de que se mantengan las concesiones otorgadas antes de la reforma a la ley minera). Tesla Motors busca intervenir directamente en la producción de materias primas y componentes de baterías. Así, la corporación estadounidense pretende reducir el costo de sus vehículos a unos 25 mil dólares para 2030. Es importante puntualizar que esta empresa multinacional no basa el suministro de material catódico y de celdas únicamente en su acuerdo con Panasonic, sino que sostiene contratos con otras firmas especializadas como la compañía china CATL, líder en la producción de componentes para BiLs.

En la última modalidad –acuerdos de compra anticipada– encontramos a las compañías dedicadas al segmento “aguas arriba”, que buscan asegurar la venta de su producción de insumos básicos a las empresas que tienen actividad en el segmento intermedio y “aguas abajo”. Tal es el caso de las mineras australianas como Galaxy Resources, dedicada a la producción de concentrado de espodumeno, que es vendido de manera anticipada a empresas chinas con plantas de conversión en su país de origen (los ejemplos más notables son Sichuan Chengtun Lithium, Yahua International Investment and Development, y Meiwa Corporation). A partir del concentrado australiano, las compañías chinas logran la obtención de carbonato e hidróxido de litio de muy alta calidad para la fabricación de baterías, asegurando el insumo para los segmentos “aguas abajo”. El tipo de contratos que se firman entre estas empresas contemplan acuerdos de compra por cierto número de años.

Por ejemplo, en 2020, Yahua International Investment and Development acordó la adquisición a Galaxy Resources de 120 mil toneladas hasta el 31 de diciembre de 2025. De este modo, las compañías chinas dedicadas a la producción de BiLs buscan dar estabilidad al aprovisionamiento de recursos críticos para la industria, y los productores de materia prima garantizan un mercado estable al evitar fluctuaciones en los precios. Esta modalidad explica el alto porcentaje de participación de Australia en la producción de litio, pues el concentrado de espodumeno es exportable antes de su procesamiento, mientras que el litio de los salares continentales sudamericanos debe ser convertido en carbonato o hidróxido de litio para su exportación. Además, el procesamiento de litio a escala industrial en los salares lleva mucho más tiempo debido a la implicación de mayores desafíos técnicos y financieros.

El análisis de la estructura internacional de la producción de baterías muestra el predominio de las corporaciones chinas en los tres segmentos de la cadena, y sobre todo su papel preponderante en la fabricación de componentes de BiLs, como son los cátodos, ánodos, electrolitos y las celdas. En 2019, China representó 70% de la producción de cátodos en el mundo y mantiene un crecimiento sostenido. Asimismo, en 2020 la empresa CATL explicó por sí sola 25% de las ventas de celdas de baterías a productores de vehículos eléctricos, seguida muy de cerca por LG de la República de Corea (24.7%) y Panasonic de Japón (17.1%) (Obaya y Céspedes, p. 76, 2021).

El dominio de las firmas asiáticas en este sector representa uno de los desafíos más importantes para los emprendimientos latinoamericanos con intenciones de

participar en él, debido a la reducción de costos que se ha logrado en la región asiática a partir de una producción masiva de componentes y de baterías.

En esta descripción breve hay que destacar la preponderancia de las empresas automotrices en tanto dan forma a toda la red global de producción de las baterías de litio al crear y desarrollar un mercado; por otro lado, el dominio de grandes corporaciones en lo respectivo a la fabricación de cátodos y celdas para baterías, sobre todo de actores chinos con capacidad para producir componentes de baterías masivamente, abaratando los costos en el mercado. Por esta razón, algunos emprendimientos vinculados a la electromovilidad en América Latina, como las empresas productoras de vehículos eléctricos, Quantum en Bolivia y Sero Electric en Argentina, dependen de la importación de baterías chinas (Jones, Acuña y Rodríguez, 2021).

4. El litio mexicano en el marco geopolítico de Norteamérica

El camino de la industrialización del litio mexicano no tiene las mismas coordenadas que las del mineral de América del Sur, con países con los cuales nos atrae hacer un parangón que tiene que ver más con criterios de cooperación y soberanía, que con las condiciones concretas del espacio económico en el cual están situadas nuestras fuerzas productivas. El litio de México forma parte de las capacidades estratégicas que tiene el complejo industrial del automóvil en Norteamérica, en abierta competencia –aunque no en pie de igualdad– con la industria china (Micheli, 2023). La de Norteamérica significa 16.7% de la producción global automotriz, pero la de China la dobla, con 32.4%. Y

en el conjunto de la producción norteamericana, México representa 23.4%.

Por cuanto hace exclusivamente a la producción de autos eléctricos, China concentra 50.7% mundial, y en un dato que se corresponde con este predominio, sus empresas de baterías a base de litio son responsables de 56% de la producción mundial, seguidas de las coreanas (26%) y de las japonesas (10%). México, por tanto, es una pieza clave en el rompecabezas geográfico de la competencia de la industria automotriz que inicia su etapa de transición energética. Nuestro litio no tiene un abanico muy extenso de posibilidades geoeconómicas, sino que está vinculado al ritmo y posibilidades de competencia del complejo automotriz de América del Norte. No ocurre lo mismo con el litio de Argentina, Chile o Bolivia.

Las empresas de Estados Unidos carecen del control de la cadena global del litio, así como de los otros componentes minerales que se requieren para la fase química de la manufactura de baterías para la electromovilidad. El litio de México es una importante posibilidad que se abre para superar la debilidad de las cadenas de suministro que nutren la transición energética de las empresas estadounidenses. La política del vecino país está en marcha: mediante una amplia gama de subsidios está buscando tecnologías innovadoras que sustituyan las formulaciones químicas para las celdas de las baterías actuales, que le son desfavorables y que generan la dependencia que viven. Por ejemplo, el crédito otorgado a los compradores de autos eléctricos, en el año 2030, ya estará condicionado a que en el auto adquirido 80% de los minerales que componen la batería provengan de Estados Unidos o de países "amigos", y que 100% de la unidad esté ensamblado en la región de Norteamérica.

Un auto eléctrico es todavía menos eficiente que uno tradicional por cuanto al costo de la energía consumida. El costo promedio actual es de 150 dólares por Kilowatt Hora, cantidad que debe bajar a 100 para igualar al costo de un auto tradicional. Rota esa barrera, se podrá iniciar la fase de masificación del auto eléctrico, y mientras este límite esté presente, igualmente lo estará la hegemonía china, con su capacidad actual de producción en masa de baterías y autos eléctricos con tecnologías en las cuales sus empresas tienen el control de las diversas cadenas de valor. La del litio nace mayoritariamente en Australia, Argentina y Chile; la del cobalto en la República Democrática del Congo, la del níquel, en Rusia, Canadá y Australia, y la del grafito en la propia China. Este país, además de contar con sus propias reservas de diversos componentes de las baterías de ión litio, requiere masificar sus importaciones para cubrir el ritmo de su producción. De hecho, China fue el destino, en el año 2020, de 37.4% de las tierras y metales raros importados en el mundo, Japón de 16.7%, en tanto que Estados Unidos solo de 5.9%.

Para la producción en masa de los bienes de la nueva generación “verde”, no existe la autosuficiencia de recursos para nadie que quiera competir en ese mercado, lo que pone en tela juicio la idea del “fin” de la globalización y nos invita a recordar que el origen de la revolución del litio para la electromovilidad fue el auto Tesla, llamado así por sus creadores, los ingenieros Eberhard y Tarpenning, que en 2006 presentaron el primer vehículo con baterías a base de litio a un grupo de inversionistas en California, con el resultado exitoso de que en 2008 apareció comercialmente la marca asociada a la historia empresarial que ya conocemos. La otra historia que está por escribirse es la de tecnólogos y empre-

sarios chinos apurándose a transformar esta iniciativa revolucionaria en el país rival, en un nicho competitivo para quienes dominen las fuentes de abastecimiento. Hoy, la empresa CATL, una multinacional china que nació en 2011 y que produce 33% de las baterías de litio en el mundo, es el punto de referencia obligado de la competencia internacional de la electromovilidad.

Así, estamos en presencia del dilema clásico en el ciclo de las industrias nacientes, que es de la coexistencia de estandarización e innovación. China está afianzándose cada vez más en el dominio de la estandarización de autos y baterías eléctricos; en tanto que Estados Unidos tiene el empeño puesto en la innovación de las baterías, para escapar de su déficit en la cadena de valor de los componentes de las mismas. Este es el escenario en el que el litio mexicano va a ser industrializado: difícilmente se va a incorporar al sector de producción en masa, y más bien será un elemento estratégico y necesario para el sector que busca la innovación en el complejo automotriz de América del Norte, lo cual quizá sea la base de nuevas formas asociativas que aparecerán como concreción del difícil binomio soberanía-competencia.

5. Una necesaria mirada al Triángulo del litio

Los gobiernos en los tres países sudamericanos han adoptado estrategias diferentes para la captura de rentas generadas por la explotación del recurso en su territorio, y para superar un modelo basado únicamente en la exportación de la materia prima. A continuación se sintetizan las experiencias (Slipak y Urrutia, 2019; Poveda, 2020; Obaya y Pascuini, 2020; Del Barco y Foladori, 2020; Mariette, 2022; Micheli, Mendoza y Santillán, 2022, b).

Desde la década de 1970 el gobierno chileno declaró al litio como elemento estratégico debido a su empleo en la fabricación de armas termonucleares. Por eso, el Estado se reservó el derecho de su explotación, siendo la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CHEN) la encargada de autorizar cualquier proyecto de extracción. Sin embargo, durante el proceso de liberalización económica al final de la década de los años 1980, la CHEN comenzó a permitir la creación de sociedades empresariales entre la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), una agencia del gobierno de Chile, con dos compañías privadas que desde entonces han extraído y procesado el litio de aquel país: Foote Mineral Co., hoy Albemarle, y la empresa chilena Sociedad Química Minera (SQM). De este modo, ambas compañías se dedicaron durante dos décadas a la extracción y procesamiento del recurso en el Salar de Atacama sin una normatividad dirigida a capturar rentas para el Estado nacional. Fue a partir de 2014, en un contexto de crecimiento en la demanda y los precios del litio, que el gobierno de Michelle Bachelet decidió establecer una nueva ruta para su aprovechamiento y se optó por convocar a una Comisión Nacional del Litio en la que participaron especialistas del ámbito académico e industrial. Lo que surgió de ahí, en resumen, fue una renegociación de los contratos de explotación entre la CORFO y las dos empresas privadas bajo una “visión estratégica” que se observa en tres acuerdos: en primer lugar, se le da una mayor capacidad al Estado para apropiarse de la renta generada por la explotación de litio a través del cobro de regalías que varían de acuerdo con el precio del producto; en segundo lugar, los nuevos contratos establecen una cuota de hasta 25% del total de la capacidad de producción de las compañías privadas para vender litio a precio prefe-

rente a productores especializados, públicos o privados, localizados en Chile, a fin de que elaboren productos de valor agregado como los componentes de las baterías; finalmente, se acordó que tanto Albemarle como SQM deben destinar un financiamiento a actividades de investigación y al desarrollo y bienestar de las comunidades que habitan en las zonas de los salares. Estas resoluciones fueron posibles bajo una normatividad que caracteriza al litio como elemento “estratégico”, lo cual permite el control del gobierno central sobre la gestión del recurso y, por lo tanto, la articulación de una política pública de alcance nacional. Lo anterior es clave para comprender la importancia que conlleva declarar al litio como recurso estratégico en el marco normativo a nivel federal, pues, si no se procede de esta forma, las posibilidades de articulación entre industria, universidades, emprendimientos, comunidades y gobiernos locales se reducen considerablemente. Además, se acorta el margen político del Estado a la hora de negociar con las compañías privadas, sobre todo las extranjeras. Esta es la dificultad que enfrenta Argentina, como se verá más adelante.

La experiencia chilena consiste en una estrategia conciliadora que no niega la explotación del litio al sector privado, pero crea una serie de mecanismos legales para incrementar la recaudación de rentas para el Estado nacional e intenta generar desarrollos tecnológicos a partir de la explotación privada del recurso. Algunos de los emprendimientos nacionales para desarrollar tecnologías vinculadas al litio se encuentran en proceso de crecimiento. El caso que se describe a continuación es un ejemplo. La empresa Nanotec es pionera en la investigación, producción y comercialización de nanotecnología aplicada a procesos y productos. Además de uti-

lizar el litio como insumo, recurre al cobre, a la plata y a productos orgánicos para sus desarrollos tecnológicos que van desde aditivos para eliminar virus, la construcción, la industria textil y la farmacéutica. En cuanto al mercado vinculado al litio, Nanotec busca desarrollar nanopartículas de litio que puedan utilizarse en la fabricación de electrodos de baterías, lo cual redundaría en una mayor densidad energética para las baterías con mayor cantidad de ciclos de carga. Esta nanotecnología estaría dirigida a la fabricación de baterías más ligeras y flexibles, óptimas para dispositivos pequeños como sensores y equipo médico. El caso de este emprendimiento chileno muestra las oportunidades para mirar hacia mercados que todavía no están consolidados y en los cuales la industria latinoamericana podría tener cabida, como es el del nicho de electrodos que utilizan partículas nanoestructuradas. De lograrse un crecimiento en este proyecto, las compañías chinas dedicadas a la producción de componentes de baterías para automóviles a gran escala no serían sus principales competidoras. Nanotec fungiría como un proveedor especializado de componentes para socios provenientes de mercados diversificados.

La experiencia boliviana. A diferencia del caso chileno, el boliviano en principio redujo considerablemente la participación de las empresas privadas en la industria litífera. La Constitución Política del Estado de 2009, promulgada durante el gobierno de Evo Morales, estableció la exclusividad del Estado para “el control y la dirección de la exploración, explotación, industrialización y transporte de los recursos naturales estratégicos” (art. 351). Asimismo, el litio fue declarado estratégico y de interés público para el desarrollo del país, como recurso evaporítico, en el artículo 348 de la misma cons-

titución. Así, en 2010 se creó la Gerencia Nacional de Recursos que fue la encargada de planear y llevar a cabo una estrategia nacional sobre los recursos evaporíticos (Estrategia de Industrialización de los Recursos Evaporíticos de Bolivia). En ella, se establece la dirección casi exclusiva del gobierno central en toda la cadena de valor del litio, desde la exploración de los salares hasta la fabricación de baterías, que permitía a los privados colaborar como socios minoritarios en la producción de material catódico y de baterías. Con ello se buscaba la creación autónoma de capacidades científicas y tecnológicas locales, vinculadas a la industria del litio. De hecho, el financiamiento de la estrategia depende del Estado plurinacional a través del banco central (por ello no se requiere publicar el número de reservas con las que cuenta el país, dado que este dato es requerido por bancos de inversión extranjeros para otorgar préstamos dirigidos al desarrollo industrial). Sin embargo, con el paso de los años, los salares bolivianos han impuesto desafíos técnicos insospechados debido a la alta concentración de magnesio, lo cual ha complicado la estrategia nacional al punto de que Bolivia no ha logrado producir carbonato de litio. Tal situación ha propiciado un acercamiento del gobierno central con empresas extranjeras a través de la creación de la empresa paraestatal Yacimientos de Litio Bolivianos (YLB) y la asociación estratégica de ésta con la compañía alemana ACISA, confirmada en 2018, con el fin de adquirir la tecnología requerida para el procesamiento de litio en grado batería. Sin embargo, un año después, en el marco del conflicto político que se inició en la región de Potosí (uno de los reclamos fue el abandono de una política nacionalista sobre los recursos evaporíticos), el contrato con la empresa europea fue cancelado. Hoy en día es un tema de debate

el restablecimiento de una alianza estratégica con empresas europeas y chinas para lograr la producción de derivados de litio. Esta situación ha generado que los emprendimientos bolivianos que aspiran a insertarse en el mercado de la electromovilidad, como la compañía Quantum, que se dedica a la fabricación de vehículos eléctricos, dependen de la importación de baterías hechas en China. A pesar de que este tipo de empresas se ven beneficiadas por algunos incentivos gubernamentales, como la reducción de impuestos o la compra de sus vehículos para dependencias de gobierno, su producción no se encuentra apalancada por la posesión del recurso en suelo boliviano. Asimismo, hay que señalar las dificultades de este tipo de emprendimientos para competir con los vehículos chinos y estadounidenses en un mercado sudamericano realmente minúsculo.

Por último, se repasa brevemente el caso de Argentina. En este país, a diferencia de los otros dos expuestos, no existe una legislación específica sobre el litio, el cual se encuentra inscrito en el marco normativo que regula la actividad minera en general. El Código de Minería, reformado en el marco de las reformas estructurales de la década de 1990 (1997), permite a los particulares explorar minas, aprovecharlas y disponer de ellas como propietarios. Además, la Constitución Nacional Argentina, en su artículo 124, señala que la administración de los recursos del subsuelo es facultad de las provincias (hay que recordar que el gobierno del país sudamericano se estructura a partir de un régimen federal en que las provincias tienen un gran margen de soberanía). Ambas legislaciones generan una situación particular del caso argentino: no existe una política nacional para la administración de los recursos naturales, lo cual impide la articulación de esfuerzos dirigidos a la mayor captación

de rentas por parte del Estado, y para impulsar desarrollos productivos dentro del país a partir de la explotación de litio. Las estrategias para lograrlo dependen de cada provincia poseedora del recurso (Catamarca, Salta y Jujuy), las cuales compiten entre sí para atraer mayor número de inversión de capitales privados, nacionales y extranjeros en un esquema extractivista. A pesar de ello, las provincias han tratado de llevar a cabo políticas encaminadas al desarrollo de capacidades locales por medio del cobro de cuotas y regalías, pero no cuentan con el peso político del gobierno central para imponerse a las empresas privadas, las cuales comercializan su producción en el mercado internacional. Por ello, los emprendimientos argentinos vinculados al litio dependen en su mayoría del recurso convertido en carbonato e hidróxido de litio traído desde China. Una vez más, las empresas nacionales que aspiran a participar en la producción de baterías y vehículos eléctricos no encuentran ninguna ventaja en la disposición territorial del recurso.

Para concluir ...el escenario previsible

El litio subió de precio drásticamente en el periodo 2020-2022, pero durante 2023 ha bajado. Este comportamiento es reflejo de la relación entre la oferta en pocos países y la demanda de autos eléctricos, que aceleran China, Europa occidental y Estados Unidos. Ello significa que los propios fabricantes del final de la cadena, si no quieren ver subir los precios de sus productos y perder el atractivo del nuevo mercado de la electromovilidad, se deberán involucrar en la fase de minería y extracción, en un proceso de integración vertical mediante modalidades que se mencionaron anteriormente. Es previsible, en otras palabras, una fuerte inversión de capital priva-

do en la fase de exploración y explotación, para elevar sustancialmente la oferta de litio. Esta es muy probablemente, la fase de la industria en que se incorporará México a la industrialización: una etapa de asedio a las materias primas. Debe tenerse en cuenta que el nivel de producción de la materia prima de hoy es resultado del nivel de inversiones en años anteriores.

En ese contexto, es previsible un escenario en que las empresas automotrices estadounidenses beneficiarias del TMC –encabezadas por Tesla, el recién llegado por la vía de la electromovilidad– busquen asociaciones estratégicas con capital mexicano –inclusive que alienten un organismo de I y D– para alimentar la producción de autos de tracción eléctrica, sea en territorio de Estados Unidos o en México. Eso puede darse por las empresas automotrices o por las empresas ya constituidas que forman parte de una asociación sólida con las automotrices. Idéntico escenario es posible esperar de inversiones de origen alemán o bien chino, como parte de la inevitable competencia dentro del oligopolio automotriz global.

Por tanto se vislumbra un escenario en el cual las empresas de aguas abajo buscan intervenir desde el inicio de la cadena en México, bajo la presión de los precios altos y de las ventajas del T-MEC. Ello, puede dar pie a formulaciones de coinversión que mezcle las condicionantes de la ley minera y del T-MEC. Y también convertir al sector litífero mexicano en parte de la economía de transición energética de Norteamérica. Esta situación será el marco condicionante de la estrategia de política industrial para la cadena de valor del litio en México, y es, en ese sentido, una diferencia con estrategias de países sudamericanos o Australia.

Bibliografía

- Chevalier, Jean-M. (2013), *Les grandes batailles de l'énergie*, Paris, Gallimard,
- Coe, N.M. y Wai-choung Y H. (2015), *Global Production Networks. Theorizing Economic Development in an Interconnected World*, New York, Oxford University Press, 2015.
- Del Barco R. y Foladori, G. (2020) "Expectativas y desafíos de la industrialización del litio en Bolivia (2006-2019)", *Revista de Estudios Latinoamericanos* de la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla, núm. 11, enero-junio 2020.
- Jones, B., Acuña, F. y Rodríguez, V (2021), *Análisis de la cadena global de valor de las baterías de iones de litio para vehículos eléctricos*, Santiago, Naciones Unidas, 2021, p. 9 Disponible en línea: <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47108-cadena-valor-litio-analisis-la-cadena-global-valor-baterias-iones-litio>
- Mariette, M. (2022), "Un proyecto de industria nacional torpedeado por el golpe de Estado", *Le Monde diplomatique*, enero. En línea: <https://mondiplo.com/en-bolivia-el-sector-del-litio-a-subasta> consultado el 1 de junio de 2022.
- Micheli, J. (2022), Litio, El largo días después, *La Jornada*, 22 de abril, <https://www.jornada.com.mx/2022/04/22/opinion/014a1pol>
- (2023), La batalla mundial del auto eléctrico y el litio mexicano, *La Jornada*, 1 de febrero <https://www.jornada.com.mx/2023/02/01/opinion/013a1pol>
- , Mendoza E. y Santillán, M. (2022, b) "Modelos de gobernanza del litio en América Latina", disponible en: <https://www.jordymicheli.com/index.php/blog/37-modelos-de-gobernanza-del-litio-en-america-latina>
- , Mendoza, E. y Santillán, M. (2022,a) "Litio de Sonora, discrepancias iniciales sobre su costeabilidad", en *Energía a debate*, 28 de septiembre, recuperado de <https://energiaadebate.com/litio-de-sonora-discrepancias-iniciales-sobre-su-costeabilidad/>
- Mordor Intelligence, Global Lithium Market (Study Period: 2016-2017), p. 15.

- Obaya, M. Céspedes, M. (2021), *Análisis de las redes globales de producción de baterías de ion litio. Implicaciones para los países del triángulo del litio*, Santiago, Naciones Unidas, 2021. Disponible en línea <https://www.cepal.org/es/publicaciones/46943-analisis-redes-globales-produccion-baterias-ion-litio-implicaciones-paises>
- Obaya M. y Pascuini,P. (2020) “Análisis del marco normativo”, en Mauricio León, Christina Muñoz y Jannette Sánchez, *La gobernanza del litio y el cobre en los países andinos*, Santiago, ONU/CEPAL, 2020, pp. 52-60.
- Poveda R.(2020), *Estudio de caso sobre la gobernanza del litio en Chile*, Santiago, ONU/CEPAL, 2020, p. 57 y Martín Obaya y Mauricio Céspedes, Op. Cit., p.115.
- Slipak A. M. y Urrutia S. (2019) “Historias de la extracción, dinámicas jurídico-tributarias y el litio en los modelos de desarrollo de Argentina Bolivia y Chile”, en Bruno Fornillo, coord., *Litio en Sudamérica, Geopolítica, Energía, Territorios*, Buenos Aires, Clacso/El colectivo/IEALC,
- US Geological Survey (2022), *Mineral Commodity Summaries*, January.

Parte III
Empleos y empleo decente
en una industria exportadora
en transición tecnológica

Auge exportador y empleo: el caso de la industria automotriz en México¹

Juan Carlos Moreno-Brid

UNAM.

Rosa Gómez Tovar

UNAM

Joaquín Sánchez Gómez

(CUNY)

Lizzeth Gómez Rodríguez

UNAM

Introducción

Durante décadas, México ha sido el escaparate de las reformas de mercado *cum* liberalización del comercio. Estas reformas han tenido gran éxito al estabilizar la inflación y aumentar las exportaciones, pero no han sacado al país de la persistente trampa de bajo crecimiento económico y escasa creación de empleo. El dinamismo de las exportaciones manufactureras vino acompañado de un debilitamiento de sus encadenamientos internos hacia adelante y hacia atrás y, así, falló en poner a la economía en un curso de expansión vigorosa y sostenida.

1 El presente documento es una versión sucinta del documento de trabajo de la OIT 36 “Liberalización del comercio, resultados del mercado laboral y Trabajo Decente en México: el caso de las industrias automotriz y textil” con enfoque único en la Industria Automotriz.

El resultado es bien conocido. Pero los efectos de la liberalización del comercio en la evolución del Trabajo Decente, sobre todo su impacto en el empleo total y en los salarios reales no son claros. La Agenda de Desarrollo Sostenible 2030, aprobada por Naciones Unidas en 2015, establece la necesidad de “lograr pleno empleo productivo y Trabajo Decente para todas las mujeres y hombres (...) y paga igual por trabajo de igual valor”, así como “respetar los derechos laborales y promover ambientes de trabajo seguros para todos los trabajadores”.² Cabe añadir que, como nos recordó nuestro colega Jorge Isaac, el énfasis en la noción de Trabajo Decente para analizar el mercado de trabajo ha sido cuestionado por diversos investigadores, pues consideran que su ocurrencia es más una excepción que una regla en un contexto marcado por precariedad de tipo estructural. Como afirma Reygadas (2009), con base en Rodgers (1989) y Guerra (1994), éste se define por cuatro rasgos: “1) inestabilidad en el empleo, 2) desprotección e incumplimiento de los derechos laborales, 3) deficiencias en la seguridad social, y 4) bajos salarios.”

En este sentido, en un esfuerzo por entender mejor las condiciones del mercado laboral y su relación con la actividad económica y el comercio, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) desarrolló un conjunto de indicadores de los aspectos multidimensionales de las condiciones de empleo y derechos laborales (OIT 2008 y 2013a).

El presente estudio aplica estos indicadores y el análisis insumo-producto para explorar la relación entre el desempeño de las exportaciones y el trabajo en la industria automotriz mexicana. Con el cambio ha-

2 Ver objetivos 8.5 y 8.8 de la *Agenda de Desarrollo Sostenible 2030*, UN (2015).

cia la liberalización del comercio, esta industria se convirtió en la joya de las exportaciones de México.

En este estudio evaluamos la relación entre comercio exterior y prevalencia creciente o decreciente del “Trabajo Decente”.³ En el caso de México, esta relación está sujeta a muchas influencias debido a que la liberalización del comercio fue sólo una de las muchas reformas de mercado que han marcado el desempeño manufacturero desde mediados de la década de 1980.

El presente estudio está organizado de la siguiente manera: la primera sección presenta una visión general del comercio exterior y las políticas laborales de México en las pasadas tres décadas, desde que se dio el giro de la industrialización vía sustitución de importaciones a la liberalización del comercio. Se pone atención a las reformas de la regulación del mercado laboral y sus vínculos con los acuerdos comerciales, incluyendo el Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC). En la segunda sección se analiza –con aplicación de las técnicas insumo-producto– el desempeño de la industria automotriz en términos de su participación en cadenas globales de valor (CGV) basadas en valor agregado y creación de empleo. La tercera sección analiza la evolución del Trabajo Decente a partir del conjunto de indicadores construidos explícitamente para este estudio, que abarca el periodo de 1996 a los años más recientes sobre los que hay información disponible (2016 y 2019). La cuarta y última sección presenta las conclusiones y recomendaciones de política.

3 Ver OIT (2013b, 2013c, 2021a y 2021b) y el estudio pionero basado en el primer conjunto de indicadores de Trabajo Decente, discutido en OIT (2013a).

1. México: políticas de comercio, industria y trabajo desde la década de 1980

A principios de la década de 1980, en medio de una profunda crisis económica, México introdujo un gran cambio en su estrategia de desarrollo. Abandonó su estrategia tradicional de industrialización dirigida por el Estado e implementó reformas de mercado, privatizaciones y liberalización del comercio, al tiempo que impuso disciplina fiscal y adoptó metas de inflación como prioridades a fin de producir una expansión económica fuerte y sostenida dirigida por las exportaciones.

Un cambio muy importante fue la virtual eliminación de la política industrial al circunscribirla a la reducción de la burocracia y a la “nivelación del terreno” para las pequeñas y medianas empresas. “La mejor política industrial es la que no existe” fue el lema principal de la agenda neoliberal de México, inflexiblemente seguida desde entonces. Con pocas excepciones, como la fabricación en espacios especiales para reexportar a Estados Unidos⁴ y el sector automotriz, todos los programas federales de fomento industrial fueron cancelados.⁵ Esta orientación ha prevalecido por décadas, y en la actualidad no hay políticas que promuevan la inversión, innovación y generación de valor agregado manufacturero. Desde la década de 1990 –con la puesta en marcha del TLCAN– la política comercial ha sido el principal instrumento para la transformación y crecimiento económico del país, misma que ha sido insuficiente (Moreno-Brid, 2020).

4 Más detalles del programa maquila en Dussel 2003 y Moreno-Brid *et al.*, 2016.

5 El Decreto para el desarrollo y modernización de la industria automotriz de 1978 fue un hito en el desarrollo de esta industria.

El TLCAN fue presentado como la esperanza de estimular el crecimiento dirigido por las exportaciones y crear más y mejores empleos en México. La idea era que con el acceso virtualmente irrestricto al mercado de Estados Unidos se estimularían las economías de escala en México, se atraería inversión extranjera directa y se dispararían las exportaciones, el empleo y el crecimiento económico en general. Recordemos que cuando el TLCAN entró en vigor, en 1994, las restricciones al comercio sub-regional fueron eliminadas, salvo en algunos sectores, cuyas medidas de protección fueron gradualmente eliminadas también.

Esta promesa no se cumplió. El TLCAN y el paquete de reformas de mercado modificaron la estructura productiva de México, pero sólo unas cuantas actividades y empresas (la mayoría grandes) tuvieron los recursos y la capacidad para reorientar sus actividades a los mercados internacionales. Apoyándose en insumos intermedios importados e invirtiendo en maquinaria y equipo, estas empresas empezaron a penetrar los mercados externos. Las industrias más exitosas han sido la automotriz y la de autopartes, cuyas firmas en México se volvieron participantes activas en las CGV. Pero la mayoría de las empresas y actividades, que incluye las manufacturas textiles y de ropa, incapaces de emprender grandes transformaciones en sus plantas y procesos, siguieron orientadas al mercado interno, al quedar expuestas a la intensa competencia desatada por la penetración de las importaciones. Así, el TLCAN y las reformas de mercado dieron lugar a una estructura industrial más polarizada, ensancharon las disparidades regionales y fallaron en liberar a la economía mexicana de la persistente trampa de bajo crecimiento y gran desigualdad. Dos factores adicionales que contribuyeron a

la frustración de las expectativas fueron la drástica reducción del gasto público en infraestructura y la lenta respuesta de la inversión privada.

El impacto del TLCAN en los mercados laborales de México fue una preocupación importante de los tres países, así que en 1993 firmaron el Acuerdo de Cooperación Laboral de América del Norte (ACLAN) como componente formal del TLCAN “para... mejorar las condiciones de trabajo y ampliar y fortalecer los derechos laborales básicos...”⁶

El consenso actual es que el TLCAN no fue especialmente exitoso en modernizar las regulaciones laborales en México. En efecto, la primera reforma del mercado laboral fue aprobada en 2013 como parte del Pacto por México, el ambicioso paquete de reformas de mercado de segunda generación. En esta reforma, la noción de Trabajo Decente fue introducida por primera vez en la ley mexicana, aunque la legislación de los sindicatos permaneció intacta. Para entonces, el poder y la capacidad de negociación de éstos habían sido brutalmente diezmadas, volviéndolos virtualmente irrelevantes en la mayoría de las industrias, después de décadas de reformas de mercado, bajo crecimiento económico y represión gubernamental. El 1 de mayo de 2019, el gobierno mexicano, inspirado en la reforma constitucional de 2017, emitió una nueva Ley Federal del Trabajo plenamente alineada con la postura progresista de la OIT sobre los sindicatos; dio garantías a la libertad de asociación y creación de sindicatos independientes, y elimi-

6 Esta fue la primera vez que Estados Unidos incluyó estándares laborales específicos en acuerdos comerciales. Un objetivo importante fue impedir la relocalización masiva de plantas manufactureras en México, atraídas por los bajos salarios y leyes laborales anacrónicas.

nó muchos requisitos que obstruían la organización de los trabajadores.

¿Cómo les fue a las empresas industriales automotrices en el proceso de transformación estructural de la economía mexicana a partir de 1990? Las siguientes dos secciones proponen respuestas a esta cuestión, enfocando la relación entre comercio internacional y evolución del Trabajo Decente en la industria automotriz, con especial atención a su papel en las CGV y sus encadenamientos hacia adelante y hacia atrás en términos de empleo.

2. Desempeño de México en las cadenas globales de valor: exportaciones y empleo

2.1 La industria automotriz en México

Para entender el impacto del comercio internacional en la actividad económica y el empleo es esencial examinar la evolución de las cadenas globales de valor (CGV), las cuales se refieren a los movimientos transfronterizos de bienes, inversión, servicios, conocimiento e individuos relacionados con las redes internacionales de producción (Amador y Cabral, 2015). Su estudio permite una mejor comprensión de la distribución geográfica de las actividades económicas, los agentes involucrados y de las tareas realizadas en estos procesos en las economías desarrolladas y en desarrollo (Meyer-Stamer y Wältring, 2007). Quizá el avance más significativo en el análisis de las CGV es la disponibilidad lograda de información cuantitativa que distingue los flujos comerciales en términos de valor agregado. Las matrices insumo-producto globales combinadas con la matriz inversa de Leontief (1936) han posibilitado desagregar datos y

conceptos de exportaciones que, en estadísticas de comercio, contabilizan erróneamente el valor de los bienes intermedios más de una vez.

Varias investigaciones han documentado cuánto del comercio de un país corresponde a la fragmentación de la producción o a la producción de CGV. En este estudio seguimos la metodología desarrollada por Wang, Wei y Zhu (2013), que permite desagregar los datos de exportación en los niveles bilateral y sectorial en cuatro categorías: valor agregado interno (VAD); valor agregado externo (VAE); valor agregado reexportado al país de origen (VAR) y la doble contabilidad llana. VAD corresponde al valor generado en el país de análisis, y puede referirse a bienes finales o intermedios que después son procesados en los países de destino. VAE se refiere al valor originado en otro país, el cual es “retornado” al país de análisis como bienes intermedios o finales importados. Siguiendo a Koopman, Zhi y Shang-Jin (2001), quienes combinan VAD y VAE, usamos ambas categorías para medir el grado en que los países participan en producción compartida. VAD mide la participación del país como “proveedor” de valor agregado, mientras que VAE mide la posición del país como “usuario” de valor agregado de otros países. Ambos indicadores son medidos como proporción de las exportaciones. Aquí los usamos para enfocar la relevancia de México en la red comercial global, principalmente de la industria automotriz, y su nivel de participación en este tipo de comercio en relación con sus exportaciones totales.

El enfoque de desagregación de Wang, Wei y Zhu identifica el flujo bilateral de valor agregado entre dos países por sectores, lo cual permite presentar el intercambio como una red global de valor agregado. Este tipo de análisis destaca la relación entre países, así

como la importancia relativa de los países individuales en el conjunto de los participantes. En la gráfica de la red, cada país (o grupo de países, como el UE15 y el UE13)⁷ representa un nodo; el valor agregado doméstico exportado del país i al país j (W_{ij}) es representado por la línea que vincula a ambos países. La red resultante es dirigida y ponderada porque incorpora la dirección e intensidad de las relaciones comerciales entre países. Usamos el siguiente filtro: si $W_{ij} < 0.01\%$ del VAD total mundial en exportaciones, no hay vínculo en la gráfica. El tamaño de los nodos representa el “grado de salida”⁸ ponderado o la suma de VAD que el país exporta a otros países. El color muestra el “grado de entrada”⁹ o la suma de VAD intercambiado entre ambos países. En el caso de México, las líneas de salida son color púrpura y las líneas de entrada son color azul.

La figura 1 muestra la red global de VAD en equipo de transporte. Los actores más importantes en esta red fueron el grupo UE15, Japón y Estados Unidos, pero Canadá y México jugaron un papel relevante. Las conexiones entre Japón y Estados Unidos y entre Canadá y Estados Unidos son muy significativas, como lo muestra el grosor de las líneas que los vinculan. Es notable que en 2011 estos vínculos se diversificaron con más países, como lo muestra el grosor de las líneas. En

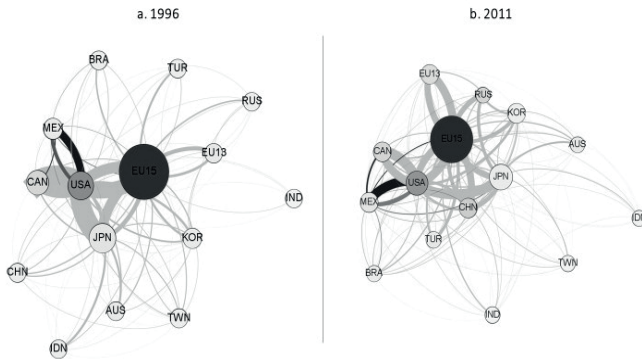
7 El grupo EU15 comprende los países que formaban parte de la Unión Europea en 1996: Austria, Bélgica, Alemania, Dinamarca, España, Finlandia, Francia, Reino Unido, Grecia, Irlanda, Italia, Luxemburgo, Países Bajos, Portugal y Suecia. El grupo EU13 comprende muchos de los países que se unieron a la Unión Europea posteriormente: Bulgaria, Chipre, República Checa, Estonia, Hungría, Lituania, Letonia, Malta, Polonia, Rumania, Eslovaquia y Eslovenia.

8 Calculado como $S_{salida} = \sum_j W_{ij}$

9 Calculado como: $S_{entrada} = \sum_j W_{ji}$

este sentido, el gráfico muestra los reajustes espaciales de la industria automotriz entre los 1990 y 2010, cuando la participación de los primeros actores dominantes se redujo, mientras que Brasil, India, México, República de Corea y sobre todo China aumentaron su participación. “China se convirtió en el fabricante automotriz líder. No obstante, las compañías basadas en Japón, Estados Unidos y el UE15 (Toyota, General Motors, Volkswagen, Ford y Hyundai) continuaron con fuerte peso” (Dussel Peters y Gallagher, 2013).

Figura 1. VAD en la red global de exportación de equipo de transporte, 1996 y 2011



Fuente: elaboración propia con base en WIOD 2013 (Timmer *et al.*, 2015).

Nota: el tamaño de los nodos representa los grados ponderados. El color púrpura representa los grados de los nodos hacia adentro. En el caso de México, el VAD enviado (líneas de salida) son color púrpura, y el VAD de otros países (líneas de entrada) es color azul.

La industria automotriz de México exporta más de lo que recibe de otros países, principalmente por sus exportaciones a Estados Unidos. De hecho, esta industria

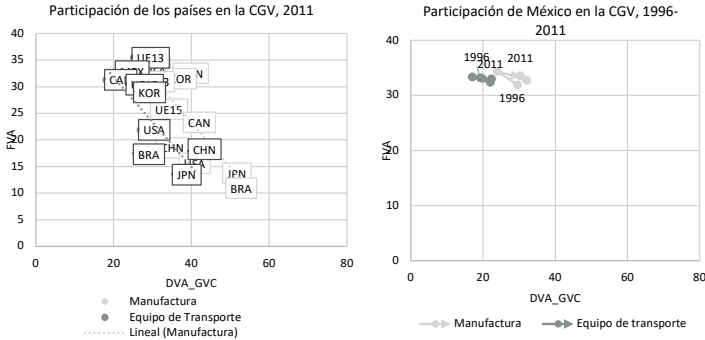
tuvo el superávit comercial más grande del sector manufacturero del país en todo el periodo, sumando 88,867 millones de dólares en 2019 (Banxico, 2020). Es importante mencionar que la industria automotriz de México está en un nivel de integración avanzado con Estados Unidos, a tal grado que algunos autores la describen como “una cadena regional automotriz/autopartes con modelos, insumos, productos y procesos regionales” (Dussel Peters y Gallagher, 2013).

Típicamente, los países emergentes con gran participación de las exportaciones en industrias segmentadas necesitan más insumos importados para generar exportaciones, lo que los conduce a tener altos niveles de VAE, como es el caso de México.

Para entender plenamente la participación de un país en las CGV, debemos considerar el VAD, en particular el correspondiente a exportación de bienes intermedios usados por terceros países, referidos como VAD_{cgv}.¹⁰ A mayor nivel de VAE como porcentaje de las exportaciones y mayor nivel de VAD_{cgv}, mayor el nivel de participación de un país determinado en la CGV (Taglioni y Winkler, 2016). Esto no significa que ambos indicadores sean altos en todos los países. La figura 2 muestra datos de VAE y VAD_{cgv} como porcentaje de las exportaciones de todo el sector manufacturero y específicamente de las industrias textil y de equipo de transporte.

10 El VAD comprende valor producido domésticamente que es incorporado en bienes finales. No se considera parte de las CGV porque no implica procesamiento ulterior por otros países. Para las actividades de CGV sólo tomamos en cuenta la parte de valor agregado incorporado en bienes intermedios que son reexportados.

Figura 2. Participación de VAE y VAD en CGV como porcentaje de las exportaciones, países seleccionados (porcentajes)



Fuente: elaboración propia con base en WIOD 2013 (Timmer *et al.*, 2015).

Los países con una VAE mayor presentan niveles más bajos de VADCGV, lo que indica que estos países podrían estar especializados en ensamblaje. En el caso contrario, aquellos con un VAE menor tienen un VADCGV mayor. Hay algunas excepciones, por ejemplo, en equipo de transporte, TWN muestra un nivel elevado de VADCGV, pero un VAE no tan bajo. Sin embargo, se trata de un jugador menor en esa red. Nótese que México registra un bajo nivel de VADCGV aun si este último se incrementó entre 1996 y 2011.

2.2 Empleos relacionados con el comercio

Una vez analizado el desempeño exportador de la industria manufacturera de México, abordaremos el tema del empleo con el propósito de cuantificar los puestos

de trabajo creados por, entre otras cosas, la creciente participación de México en el comercio internacional, tanto en exportaciones finales como en el comercio en CGV.

En 1996, el sector manufacturero aportó 18.2% del empleo total y 60% del VAD de las exportaciones totales. El de equipo de transporte fue el cuarto mayor sector empleador con 2%. Pese a ser la industria manufacturera más relevante respecto del VAD en 2011, ya que generaba 18% del VAD total de las exportaciones en el país y representaba más de un cuarto del VAD del sector manufacturero, su participación en el empleo bajó a 16.9%. Asimismo, el porcentaje de empleos aportados por la industria de equipo de transporte sólo aumentó a 2.3%, se convirtió en la tercera fuente de empleo manufacturero y continuó contribuyendo con un tercio del VAD total. Claramente, el equipo de transporte fue la principal fuente de VAD en el sector manufacturero en el periodo de estudio, aumentando incluso su participación en la economía total, pero no fue el mayor empleador.

El análisis insumo-producto es un enfoque común y útil para estimar la contribución de las exportaciones a la creación de empleo. Nuestro análisis se basa en la metodología estándar usada en la literatura (Miller y Blair, 2009) y en la clasificación de actividades productivas en los siguientes tipos generales: actividades nacionales y actividades que involucran producción compartida entre dos o más países (Wang, Shang-Jin, Xinding y Kunfu, 2017).¹¹

Calculamos la cantidad de empleos creados directa e indirectamente por cada tipo de producción. Esto incluye los empleos creados dentro de la industria de

11 Esta metodología es descrita en detalle en Moreno-Brid, Gómez Tovar, Sánchez y Gómez Rodríguez (2021).

estudio (principalmente empleos directos en la industria misma), y los aportados indirectamente por los proveedores locales (encadenamientos o vínculos hacia adelante y hacia atrás), tanto para producción doméstica como para la relacionada con el comercio internacional en las actividades tradicionales (relacionadas con exportaciones de bienes finales) y actividades de CGV (exportaciones de bienes intermedios).

El cuadro 1 muestra los empleos generados en el área automotriz, ya sea por ella misma o relacionados con insumos de otras industrias, principalmente empleos indirectos según el destino de la producción.¹² La creación de empleos en el periodo 1996-2011 es definida como la diferencia de la cantidad de empleos entre ambos años.

En 1996, la producción doméstica aportó alrededor de 40% de los empleos totales de la industria de equipo de transporte. El comercio tradicional aportó la mayoría de los empleos (40.7% en la de equipo de transporte). El 19% de los empleos de la industria de equipo de transporte fueron de actividades de CGV.

El panorama cambió radicalmente en los años subsiguientes. Los empleos relacionados con actividades comerciales en la industria de equipo de transporte aumentaron. La participación de empleos totales creados por las exportaciones finales alcanzó 52.5%. En otras palabras, en 2011 la producción doméstica perdió importancia en términos de creación de empleo en la industria de equipo de transporte, representando sólo 17.9% de los empleos, menos de la mitad que en 1996.

12 En relación con el comercio de CGV, no registramos los empleos creados dentro y fuera de la industria en cuestión, pues podrían involucrar no sólo insumos originados en México sino de otros países, "incrustados" en importaciones intermedias, de acuerdo con la matriz global inversa de Leontief.

Cuadro 1. Número de empleos creados dentro y fuera de la industria por destino de la producción, México 1996-2011 (miles)

Industria	Año	Doméstico			Comercio tradicional			Comercio CGV		Industria total
		Dentro	Fuera	Total	Dentro	Fuera	Total	Dentro	Total	
Equipo de transporte	1996	248.4	24.7	273.2 (-40.6%)	269.7	4.2	273.9 (-40.7%)	126.2	(-18.7%)	673.2
	2001	335.8	36.6	372.3 (-40.7%)	382.4	6.8	389.2 (-42.6%)	152.9	(-16.7%)	914.4
	2008	319.2	24.1	343.3 (34.8%)	400.4	4.2	404.6 (41%)	237.8	(24.1%)	985.8
	2011	176.9	36.9	213.8 (17.9%)	621.8	5.4	627.2 (52.5%)	353.5	(29.6%)	1194.5
	Diferencia entre 1996 y 2011	-71.6	12.2	-59.4	352.2	1.2	353.3	227.3		521.3

Nota: el comercio CGV comprende solamente las exportaciones e importaciones de bienes y servicios que son parte de dichas cadenas.

Aunque la proporción de empleos creados dentro de la industria de equipo de transporte en 2008 y 2011 fue pequeña, la diferencia entre la producción doméstica y el comercio tradicional permaneció constante. Cabe añadir que las actividades de CGV de la industria automotriz se han vuelto tan importantes en este aspecto como su mismo comercio tradicional.

En la industria del equipo de transporte las actividades comerciales tradicionales jugaron un papel central como creadoras de empleos, la mayoría de ellos dentro de la industria. Una cantidad marginal de empleos vino de otras industrias, lo que refleja cierta desconexión entre esta actividad y el resto de la economía. Hubo también una clara disminución de la importancia de la producción doméstica. Mientras que en 1996 esta producción creó casi tantos empleos como el comercio tradicional, en 2011 fue la menos relevante en este aspecto. La industria del equipo de transporte creó 521,000 empleos entre 1996 y 2011, principalmente en actividades comerciales. Esto incluyó una pérdida de 59,000 empleos en la producción doméstica.

El análisis apunta a una orientación hacia el comercio por parte de la industria automotriz, con casi ninguna necesidad de insumos domésticos y de servicios de post-producción.

La industria de equipo de transporte es la principal creadora de valor agregado en la producción para exportación, pero no tiene la misma relevancia para la creación de empleo. Ésta se concentra en actividades de comercio exterior, principalmente con exportaciones finales, aunque la importancia relativa de CGV aumentó en el periodo bajo análisis.

Como hemos visto, una proporción significativa de los insumos para producir exportaciones en la industria

de equipo de transporte viene de afuera; en consecuencia, un número importante de los empleos creados están basados en el exterior. Esto parece estar relacionado con el hecho de que la industria casi no genera empleos en otras industrias. En otras palabras, no tiene encadenamientos significativos hacia atrás y hacia adelante con la economía doméstica. Esto no significa que la industria no sea de trabajo intensivo, sino que esos empleos son probablemente generados fuera del país.

Los datos proveídos por WIOD (World Input-Output Database) no permiten un análisis más profundo del comercio y el empleo en relación con el Trabajo Decente. La siguiente sección aborda este punto fundamental mediante la construcción de indicadores multidimensionales y aspectos cualitativos del empleo, facilitando así una evaluación aproximada de la evolución del Trabajo Decente en la industria de análisis.

3. Trabajo Decente en la industria automotriz en México: 1996-2016

El Trabajo Decente es un concepto que se ha ido construyendo a lo largo del tiempo. Fue creado y promovido por la Organización Internacional del Trabajo (OIT) frente a los cambios en las relaciones laborales, que llevaron a redefinir el papel de la OIT a fines del siglo XX. Desde entonces cobraron importancia no sólo las características que definen este concepto, sino también la manera en cómo se debe medir; ambos temas ampliamente discutidos durante la 17ma y 18va Conferencia Internacional de Estadísticas Laborales. En septiembre de 2015, la Asamblea General de Naciones Unidas aprobó la Agenda 2030, en la cual se enlistan 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con el propósito de hacer un llamado a

“acabar con la pobreza, proteger el planeta y asegurar que todas las personas disfruten paz y prosperidad en 2030”.¹³ En este sentido, quedó claro que uno de los elementos más importantes para generalizar el bienestar en una sociedad es que existan las condiciones necesarias para garantizar el acceso al empleo, salarios justos, integración social, igualdad de oportunidades y salud y seguridad en el empleo. A este conjunto de objetivos se les agrupó en el ODS 8 “Trabajo Decente y Crecimiento Económico”.

De antaño, la legislación mexicana fue entre las más novedosas del mundo laboral. El carácter social de la Constitución Mexicana de 1917 fue inspiración de algunos de los fundamentos más importantes durante la creación de la OIT en 1919, en donde se reconoció el derecho al trabajo digno y socialmente útil, así como al derecho de asociación y huelga (Silva García, 2017). A la fecha, el gobierno de México ha ratificado más de 50 instrumentos internacionales en el marco de la OIT, y en línea con el interés de conocer cuáles eran las condiciones del empleo en el país, en 2013 la OIT publicó dos importantes documentos para el análisis de la evolución hacia el Trabajo Decente. En nuestra investigación nos hemos servido de ambos como punto de partida para sintetizar una estructura que nos permitiera analizar las condiciones del Trabajo Decente en la industria a nivel nacional. En nuestro conocimiento, el presente estudio es el primero en presentar indicadores desagregados del Trabajo Decente para la industria automotriz en México. Ésta comprende una serie de actividades identificadas en el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Para diseñar el conjunto de indicadores usamos la Encuesta Nacional de Empleo y

13 *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, ONU (2015).

la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, levantas por el INEGI.

La construcción de indicadores de series de tiempo del mercado laboral se basa en los cuadros comparativos de INEGI de los sistemas de clasificación en uso (el SCIAN y el Sistema de Cuentas Nacionales de México, 1993). También usamos datos del Instituto Mexicano del Seguro Social, que reúne y sistematiza estadísticas de acceso a la seguridad social y laboral en el sector privado.

3.1 *Indicadores del Trabajo Decente en la industria automotriz*¹⁴

Considerando el reporte de la OIT sobre Trabajo Decente en México (2013a), los indicadores se dividen en cuatro ejes:

- *Acceso al empleo*: pilar de la promoción del Trabajo Decente. Tiene como principio fundamental la creación de “oportunidades para mujeres y hombres para tener Trabajo Decente y productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad humana” (OIT, 1999).
- *Seguridad del empleo*: protección del trabajador ante enfermedades relacionadas o no con el trabajo y daños ocupacionales, es considerado elemento fundamental de la justicia social.¹⁵
- *Igualdad de oportunidades y de trato en el empleo*: pilar establecido en los Objetivos de Desarrollo del Mi-

14 Más detalles sobre el cálculo de los indicadores de Trabajo Decente en el apéndice.

15 El derecho a condiciones de Trabajo Decente fue afirmado en la Declaración de Filadelfia de 1944, y reafirmado en la Declaración sobre Justicia Social por una Globalización Equitativa, adoptada por Conferencia Internacional del Trabajo en junio de 2008.

lenio para hombres y mujeres y en la Declaración sobre la Justicia Social para una Globalización Equitativa. La igualdad de género y la no discriminación deben considerarse características esenciales del Trabajo Decente.

- *Diálogo social*: comprende todos los tipos de negociación, consulta e intercambio de información entre representantes gubernamentales, empleadores y trabajadores sobre asuntos de interés común relacionados con la política económica y social (OIT, 2008: 86). En el mundo laboral, el diálogo social requiere libertad efectiva de organización, asociación sindical y negociación colectiva periódica de los contratos de trabajo (OIT, 2013b: 303).

3.1.1 Acceso al empleo e igualdad de oportunidades y trato

De acuerdo con la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, la tasa de participación de la fuerza de trabajo en México fue cercana a 60% en 2019, mientras que la tasa de desempleo fue de 5.3%. Sin embargo, las condiciones de trabajo están lejos de ser loables: 59% de la población empleada está en el sector informal y menos de la mitad de los trabajadores reciben un ingreso suficiente.

En el periodo bajo análisis, el porcentaje de trabajadores de la industria automotriz con ingreso equivalente a menos de dos salarios mínimos fue de alrededor de 53%. Aunque la tasa de empleo precario en la industria en su conjunto casi se triplicó en el periodo, la industria automotriz mantuvo una muy alta proporción de asalariados, 99% del personal empleado. La tasa de empleo informal en 2019 fue de 2.1%, 26 veces más baja que la tasa nacional.

Cuadro 2. Eje 1: Acceso al empleo

Indicador	Nacional				Automotriz			
	1996	2008	2011	2019	1996	2008	2011	2019
Tasa de participación de la fuerza de trabajo	57.9	59.95	59.7	60.1				
Tasa de desempleo	5.26	4.06	5.48	5.28				
Tasa de presión general	8.68	6.56	8.32	6.21				
Tasa de subempleo	7.98	7.17	9.16	7.53				
Ingreso insuficiente	51.10	32.32	35.5	5.53	53.28	21.81	28.5	53.05
Tasa de precariedad laboral	23.99	34.89	36.3	30.5	5.54	6.61	7.74	14.22
Empleados con contrato formal	25.50	28.95	28.7	22.8	82.02	84.43	80.6	63.93
Tasa de informalidad laboral	67.50	58.12	59.4	56.4	4.33	2.20	3.39	2.13
Tasa de trabajo asalariado	53.40	61.62	61.9	68.0	99.10	99.47	99.38	99.66

Fuente: elaboración propia basada en la Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI) y el Sistema Nacional de Información Estadística del Trabajo, Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

En la industria automotriz más de la mitad de los trabajadores (63.9%) tiene contrato. No obstante, en la industria automotriz prevalecen algunas desigualdades de género: en 2019, 36.9% de empleados eran mujeres; pese a un incremento de 8.71% desde 1996, la paridad de género sigue siendo un reto en la industria, lo que puede deberse a un sesgo de contratación por el tipo de actividades que se desempeñan en el sector automotriz, ya que se prefiere contratar mano de obra masculina.

A nivel nacional, la brecha salarial subió de 0.35 a 0.67 entre 1996 y 2019, algo muy similar sucedió en la industria automotriz al pasar de 0.16 a 0.36 en el mismo periodo.

Cuadro 3. Eje II. Igualdad de oportunidades y trato en el empleo

Indicador	Nacional				Automotriz			
	1996	2008	2011	2019	1996	2008	2011	2019
Tasa de desempleo por género	0.77	1.07	0.99	1.02				
Tasa de participación femenina	34.26	37.24	37.55	39.10	28.15	33.17	32.55	36.86
Brecha salarial de género	0.35	0.66	0.66	0.67	0.16	0.40	0.39	0.36

Fuente: elaboración propia basada en Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI) y Sistema de Información Estadística del Trabajo de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

3.1.2 Seguridad del empleo y diálogo social

Las cifras del cuadro 4 muestran mejoría de la seguridad del empleo en la industria automotriz entre 2008 y 2016. El porcentaje de obreros permanentes aumentó. El indicador de accidentes laborales bajó de 1.9% en 2008 a 1.1% en 2011. Ambas cifras son inferiores a la tasa nacional de 2.3%.

Cuadro 4. Eje III: Seguridad en el empleo

Indicador	Nacional		Automotriz	
	2008	2016	2008	2016
Lesiones en el lugar de trabajo como porcentaje del total de trabajadores asegurados	2.9	2.3	1.9	1.1
Trabajadores permanentes como porcentaje del total de empleados	28.0	31.0	65.5	70.3

Fuente: elaboración propia basada en datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Destaca que el porcentaje de obreros permanentes en la industria automotriz aumentó a 70.3% en 2016. Por lo que las oportunidades de mayores empleos permanentes han crecido y la seguridad del empleo ha mejorado.

En contraste, los indicadores de diálogo social muestran un debilitamiento de la contratación colectiva. Tanto a nivel nacional como en la industria de estudio, las tasas de huelgas y contratos colectivos cayeron dramáticamente en el periodo postcrisis (ver cuadro 5).

Cuadro 5. Eje IV: Diálogo social

Indicador	Nacional			Automotriz (como % del total nacional)		
	1996	2008	2019	1996	2008	2019
Emplazamientos a huelga	7,621	10,814	7,095	2	2	3
Huelgas	40	19	7	8	5	22
Contratos Colectivos de Trabajo	4,411	5,047	2,110	4	3	2

Fuente: elaboración propia basada en datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Los indicadores de Trabajo Decente muestran una mejoría general en relación con la seguridad del empleo y los derechos laborales. La industria automotriz ha tenido buenos resultados en creación de empleo, empleo con contratos formales y mejores salarios.

En resumen, en términos de igualdad de género, los resultados de la industria están lejos de ser satisfactorios. La proporción de mano de obra femenina decreció. Asimismo, existe necesidad de un mejor balance de trabajo, condiciones de trabajo más justas y oportunidad de obtener mayor ingreso para hombres y mujeres. Con el debilitamiento de los sindicatos, el diálogo social se ha movido en la dirección opuesta al Trabajo Decente.

La pérdida de relevancia de los contratos colectivos de trabajo y la disminución de emplazamientos a huelga refleja la política represiva de los derechos del empleo.

4. Conclusiones

La creación de suficientes empleos decentes sigue siendo una meta sin cumplir en México, pese a que el país es pionero de acuerdos comerciales internacionales e importante exportador de manufacturas con gran participación en numerosas CGV. En 2019, antes de la crisis del Covid-19, la tasa de desempleo nacional era muy baja –no sorprendente, debido a la ausencia de beneficios por desempleo–, pero 59% de los empleos eran informales, sin seguridad social ni contratos legales. El salario mínimo ha empezado a recuperarse en los últimos años, con un aumento importante en 2019, pero una vasta proporción de trabajadores tiene ingresos inferiores a la línea de pobreza. La discriminación racial y de género es endémica en el mercado laboral. La participación de los salarios en el ingreso nacional es una de las menores en las economías semi-industrializadas de América Latina, mientras que los sindicatos libres son más excepción que norma.

El objetivo del presente estudio ha sido arrojar luz sobre la relación entre comercio y empleo en México a fin de examinar el grado de asociación –o quizá la relación causal– entre liberación del comercio y Trabajo Decente. Un supuesto implícito fue que, siendo México una economía semi-industrializada, la importancia de las exportaciones en la generación de valor agregado debería correlacionarse con mejores condiciones de trabajo. En este sentido, nos abocamos a analizar si el lanzamiento del TLCAN en 1994 –el momento clave de la liberaliza-

ción comercial en México– se tradujo en un desempeño exportador más fuerte y condiciones de Trabajo Decente en una industria muy importante en México y con participación relevante en CGV: la automotriz.

En el panorama general del papel cambiante de México en las CGV en este periodo, nuestra evidencia empírica muestra que, no obstante el impresionante boom de sus exportaciones, la participación de la economía mexicana en el valor agregado de manufacturas a nivel global es todavía relativamente pequeña, con excepción de su fuerte relación con Estados Unidos, donde concentra su comercio exterior. El papel de México en las CGV es más un destino o recipiente de valor agregado del exterior que una fuente de éste.

La evidencia aquí recogida prueba que, desde que el TLCAN fue puesto en marcha, la industria automotriz ha aumentado su participación en los mercados de exportación. Destaca que ha contribuido con un moderado mejoramiento de las condiciones de trabajo hacia el Trabajo Decente.

Para más detalle, nuestro estudio muestra notables diferencias en el comercio y empleo desde 1994. El comercio y el empleo de la industria automotriz siguieron una ruta diferente. Las ventas al exterior aumentaron tan rápidamente que esta industria pronto se convirtió en la punta de lanza del boom exportador de manufacturas de México. El comercio de su valor agregado doméstico en las redes globales creció aún más significativamente. Y, contrario al desempeño del sector manufacturero en conjunto, el valor agregado de sus exportaciones fue mayor que el de sus importaciones. Paradójicamente, este desempeño espectacular como generadora de valor agregado en las CGV no se reflejó mayormente en la creación de empleo.

La creación de empleo de la industria automotriz en México siguió siendo muy dependiente de la evolución de sus exportaciones de productos finales. Si bien la cantidad de empleos relacionados con comercio en las CGV aumentó en el periodo, su magnitud total siguió siendo muy limitada por la baja intensidad de sus encadenamientos domésticos hacia atrás y hacia adelante. De hecho, esta industria está clasificada en la metodología tradicional como el cuadrante “isla” por tener menos encadenamientos domésticos que el promedio de la industria manufacturera mexicana. En otras palabras, la industria automotriz en México –el exportador de México más exitoso– se caracteriza por tener más valor agregado externo que interno. En consecuencia, su creación de empleos domésticos directos e indirectos dista de ser dinámica.

Para explorar el progreso de México hacia la creación de mejores condiciones de trabajo durante estas décadas de apertura comercial, se diseñaron una serie de indicadores cuantitativos de aspectos seleccionados de las cuatro dimensiones consideradas en la definición de Trabajo Decente de la OIT: i) acceso al empleo; ii) igualdad de oportunidades y trato en el empleo; iii) seguridad del empleo, y iv) diálogo social. La evidencia recogida atestigua un desempeño mixto, no del todo decepcionante –pero tampoco motivo de aplauso– en términos de progreso hacia el Trabajo Decente entre 1996 y 2019.

En términos de Acceso al Empleo, virtualmente la industria automotriz no mostró progreso en los indicadores principales. La proporción de trabajadores con ingreso insuficiente (equivalente a menos de dos salarios mínimos) se estancó en diferentes niveles (53% en la industria automotriz), y la proporción de empleados que

trabajan menos horas de las que necesitan creció nueve puntos en la industria.

En relación con la Igualdad de Oportunidades hubo algún progreso en la reducción de las diferencias salariales entre hombres y mujeres, de 35 a 67% entre 1996 y 2019 a nivel nacional. En la industria automotriz se registró algún progreso lejano al deseable en esta materia por la proporción de salarios de mujeres en relación con el de los hombres, que pasó de 16% en 1996 a 36% en 2019. Por su parte, la participación del empleo femenino en la industria de estudio creció de 28.2 a 36.9%.

Finalmente, los indicadores del Diálogo Social muestran un debilitamiento de la negociación colectiva tanto a nivel nacional como en la industria automotriz. La tasa de huelgas y emplazamientos a huelga y el número de contratos obtenidos mediante acuerdos de negociación colectiva disminuyó dramáticamente. En nuestra visión, esto refleja más la existencia de una política de represión laboral que un ambiente no conflictivo por la satisfacción de los derechos de los trabajadores.

En síntesis, el exitoso desempeño comercial de México en las CGV de la industria automotriz no se ha traducido en progreso significativo hacia el Trabajo Decente. Del mismo modo, esta relación se mantiene a nivel nacional. Se requiere mayor investigación para probar, de manera concluyente, que este fenómeno se replica en el resto de las manufacturas; para ello se podría construir un vector de Trabajo Decente (en número de empleados) con la clasificación SCIAN, y utilizarlo en conjunto con la MIP de México (del INEGI), con el propósito de visualizar claramente la generación de Trabajo Decente a nivel industrial derivado del comercio exterior y de la producción interna.

El pronóstico de la evolución del Trabajo Decente en México, a corto y mediano plazo, es una tarea compleja. En primer lugar, la reforma laboral aprobada a fines de 2019 y el T-MEC –el renovado acuerdo comercial subregional que sustituyó al TLCAN– han sido implementados muy recientemente. Ambos contienen importantes medidas, reglas y regulaciones en favor de mejores salarios, fortalecimiento de la democracia sindical y promoción de la libre asociación, un compromiso para reducir la subcontratación y un papel más activo del Estado para nivelar de alguna manera el terreno de las negociaciones entre empleadores y empleados.

En segundo lugar –más importante aún– está el efecto de la pandemia SARS Covid 19. En 2020, la economía mexicana sufrió un colapso de 8.5% del PIB, el mayor en muchas décadas. El mercado laboral sufrió un golpe igualmente dramático e inédito, con aumento desmesurado del desempleo y la informalidad, y millones de personas expulsadas de la población económicamente activa, al grado de que dejaron de buscar empleo. Los salarios promedio cayeron, empujados por las empresas como medida para abatir costos y evitar el cierre de actividades, al tiempo que la proporción de trabajadores con ingreso inferior a la línea de pobreza familiar superó 50%. La recuperación económica iniciada en 2021, si bien importante, no es suficientemente fuerte para compensar el colapso y sus severos efectos en las condiciones de empleo.

La cuestión de hasta qué punto la actual expansión económica se mantendrá en 2022 y después, es una pregunta cuya respuesta depende de muchos factores. Entre los factores exógenos está la contención de la pandemia, la aparición de nuevas variantes del virus, y el ritmo de expansión de la economía de Estados Unidos,

el principal mercado de las exportaciones mexicanas y actualmente su único motor dinámico en la medida en que la inversión permanece estancada. Entre los factores endógenos están las políticas macroeconómicas e industriales, las cuales están lejos de ser lo que se requiere, dado el compromiso del gobierno con la austeridad y su rechazo a cualquier tipo de reforma fiscal y políticas industriales activas.

A este respecto es importante puntualizar que el Plan Nacional de Desarrollo 2020-2024, de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social de México, tiene como una de sus prioridades el fomento del Trabajo Decente y la productividad, con apoyo de inspecciones de plantas para asegurar el cumplimiento de las normas y regulaciones oficiales. Pero, como se mencionó arriba, las repercusiones económicas y sociales de la pandemia han impactado severamente el mercado laboral. Es muy temprano para saber si la recuperación en curso será suficientemente fuerte y prolongada para compensarlas. Pese a la reanudación económica y el reacondicionamiento de la estructura institucional del trabajo –en línea con la nueva reforma laboral y el T-MEC–, en ausencia de una nueva agenda para el desarrollo incluyente y sostenible, podríamos esperar décadas para hacer realidad el Trabajo Decente, salvo para una proporción menor de la población empleada. El tiempo dirá.

Bibliografía

- Amador, J. y S. Cabral (2015), A basic network perspective. En João Amador y Filippo di Mauro (eds.), *The Age of Global Value Chains: Maps and Policy Issues* (pp. 58-67). CEPR.
- Banxico (2020), *Sistema de Información Económica*, Ciudad de México, México. Recuperado de: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/>

- Chiquiar, D., Cañas, J., Aguirre, A. y Cebreros (2020), *Mexico's Higher Costs Under USMCA may Potentially Offset Gains from China-Related Trade Spurt with U.S.* Southwest Economy, First Quarter: Federal Reserve Bank of Dallas.
- Dussel P., E. y K. Gallagher (2013), NAFTA's uninvited guest: China and the disintegration of North American trade. *CEPAL Review*, (110), 83-108.
- Dussel Peters, E. (2005), *Economic opportunities and challenges posed by China for Mexico and Central America*, Alemania: Deutsches Institut für Entwicklungspolitik. Bonn.
- (2003), Ser maquila o no ser maquila, ¿es ésa la pregunta? *Revista de Comercio Exterior*, 53(4), 328-336.
- Gallagher, K.P, Moreno-Brid, J.C. y Porzecanski, R. (2008), The Dynamism of Mexican Exports: Lost in (Chinese) Translation? *World Development*, Elsevier, 36(8).
- Guerra, P. (1994), La precarización del empleo: algunas conclusiones y un intento de operacionalización. En: *El empleo precario y el empleo atípico; revisión bibliográfica y propuestas para el debate* (Documento de Trabajo Núm. 105) Santiago de Chile: Programa de Economía del Trabajo (PET).
- ILO (1999), *Memoria del Director General: Trabajo Decente*, Ginebra: International Conference of Labour, ILO.
- (2008), *Decent Work Indicators for Asia and the Pacific: a guidebook for policymakers and researchers*. International Labour Office, Regional Office and the Pacific. Bangkok: ILO.
- (2013a), *Situación del Trabajo Decente en México*. Oficina de OIT en México: ILO.
- (2013b). *Decent Work Profile: a sub-national perspective in Brazil*, Brasilia: ILO.
- (2021a), *Trade and Decent Work: Indicator Guide*. Geneva: ILO.
- (2021b), *Trade and Decent Work: Handbook of Assessment Methodologies*. Ginebra: ILO.
- INEGI (2019), *Encuesta Nacional de Empleo*, México: INEGI.
- (2019), *Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*, México: INEGI.
- (2019), *Sistema de Cuentas Nacionales*, México: INEGI.
- Koopman, R., Zhi W. yW. Shang-Jin, (2014), Tracing Value-Added and Double Counting in Gross Exports. *American Economic Review*, 104 (2): 459-94, 2014.
- Leontief, W. (1936), Quantitative Input and Output Relations in the Economic System of the United States. *The Review of Economics and Statistics*, 18: 105-25.
- Meyer-Stamer, J. y F. Waltring (2006), *Value Chain Analysis and 'Making Markets Work for the Poor' (M4P): Poverty Reduction through Value Chain Promotion*. Eschborn: German Agency for Technical Cooperation (GTZ).

- Miller, R. y P. Blair (2009), *Input-Output Analysis Foundations and Extensions*, Segunda Edición Cambridge University Press.
- Moreno-Brid, J.C., Gómez Tovar, R., Sánchez Gómez, y J., Gómez Rodríguez, L. (2021), *Trade agreements and decent work in Mexico: the case of the automotive and textile industries* (Working Paper 36). Ginebra: ILO.
- Moreno-Brid, J.C. (2020), Pandemic, public policy and the outlook for the Mexican economy in 2020. *Revista económica unam*, 1717(551). 335-348.
- Quintana, E. (18 de diciembre de 2020), A veces la IP es la principal promotora de AMLO. *El Financiero*.
- Reygadas, L. (2009), *Trabajos atípicos, trabajos precarios: ¿dos caras de la misma moneda?* IztaPalapa: UAM.
- Rodgers, G., y Rodgers. J. (eds). (1989), *Precarious Jobs in Labour Market Regulation. The growth of Atypical Employment in Western Europe*. Ginebra: International Institute for labour studies/Free University of Brussels/International Labour Organization.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (2021), *Sistema de Información Laboral*. México: varios años. STPS.
- (2020), *Programa Sectorial de Trabajo y Previsión Social 2020-2024*. México: STPS.
- Silva García, F. (2017). La constitucionalización de los Convenios de la OIT. *Estudios en homenaje a César Esquinca Muñoa*. México: Instituto de Investigaciones Jurídicas, UNAM.
- Taglioni, D. y D.Winkler (2016). *Making Global Value Chains work for development*: World Bank.
- Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. y J.G. de Vries, (2015). An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the The Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics*, 23: 575-605.
- United Nations (2015). *Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development*, United Nations, New York. doi: A/RES/70/1.
- Wang, Z., Shang-Jin W. y Z. Kunfu, (2013), *Quantifying international production sharing at the bilateral and sector levels*. (Working Paper 19677). NBER. Recuperado de: <http://www.nber.org/papers/w>.
- Wang, Z., Shang-Jin W., Xinding Y. y Z.Kunfu, (2017), *Measures of Participation en Global Value Chains and Global Business Cycles* (Working Paper 2322). NBER.

Apéndice

Definición y metodología: indicadores de Trabajo Decente, México (1996-2019)

La estimación de los Indicadores de Trabajo Decente de la economía mexicana, específicamente de las industrias textiles y automotriz, se basa en el manual Indicadores de Trabajo Decente de la OIT (2013) y el boletín bianual “Situación del Trabajo Decente en México”, también publicado por la OIT (2013). Sobre la base de ambos documentos y con la información estadística disponible creamos un conjunto de indicadores basados en cuatro ejes: Acceso al Empleo, Seguridad del Empleo, Igualdad de Oportunidades y Trato en el Empleo y Diálogo Social. Para ello fue necesario incorporar variables adicionales con datos obtenidos del Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI), la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Eje 1. Indicadores de Acceso al Empleo

Tasa de Participación de la Fuerza de Trabajo (TPFT)

Objetivo de medición: Porcentaje de la fuerza de trabajo respecto de la población en edad de trabajar (15 y más).

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TPFT = \left(\frac{\text{Ocupados} + \text{Desocupados}}{\text{Total de la población en edad de trabajar}} \right)$$

Tasa de Desempleo (TD)

Objetivo de medición: porcentaje de la Población Económicamente Activa (PEA) que no tiene un trabajo, pero se encuentra en busca de uno.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TD = \left(\frac{\text{Desocupados}}{\text{Población Económicamente Activa}} \right) \times 100$$

Tasa de Presión General (TPRG)

Objetivo de medición: porcentaje de población desempleada más la población empleada en busca de otro empleo respecto de la fuerza laboral.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TPRG = \left(\frac{\text{Personas desocupadas} + \text{Personas ocupadas en búsqueda de otro trabajo}}{\text{Población Económicamente Activa}} \right)$$

Tasa de subempleo (TS)

Objetivo de medición: porcentaje de población en edad de trabajar con necesidad y disponibilidad de más horas de trabajo que las de su ocupación actual respecto de la población ocupada.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TS = \left(\frac{\text{Personas subempleadas}}{\text{Población ocupada}} \right) \times 100$$

Tasa de Precariedad Laboral (TPL)

Objetivo de medición: INEGI define el empleo precario como la población que trabaja menos de 35 horas por semana por razones de mercado, más aquella que trabaja más de 35 horas por semana con ingreso mensual inferior al mínimo y la que trabaja más de 48 horas por semana y gana hasta dos salarios mínimos. Para la OIT (2013), la tasa de empleo precario es la misma que la de INEGI con respecto a la población ocupada.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TPL = \left(\frac{\text{Personas con empleo precario}}{\text{Población ocupada}} \right) \times 100$$

Tasa de Informalidad Laboral (TIL)

Objetivo de medición: Proporción de población ocupada que comprende la suma de población con empleo vulnerable por la naturaleza de su unidad económica y aquella cuya relación o dependencia laboral no es reconocida por su fuente de empleo.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de cómputo:

$$TIL = \left(\frac{\text{Personas con empleo informal}}{\text{Población ocupada}} \right) \times 100$$

Indicador de Insuficiencia de Ingresos (III)

Objetivo de medición: proporción de empleados que ganan hasta dos salarios mínimos respecto de la población ocupada.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$III = \left(\frac{\text{Empleados con hasta dos salarios mínimos}}{\text{Población ocupada}} \right) \times 100$$

Tasa de Trabajo Asalariado (TTA)

Objetivo de medición: porcentaje de población empleada que recibe un salario de la unidad económica para la que trabaja o por actividades realizadas.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TTA = \left(\frac{\text{Empleados que perciben un salario}}{\text{Población ocupada}} \right) \times 100$$

Eje 2. Igualdad de Oportunidades y de Trato en el Empleo

Tasa de Desempleo por Género (TDG)

Objetivo de medición: relación entre la tasa de desempleo de mujeres y la de hombres.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TDG = \frac{\text{Tasa de desempleo de mujeres}}{\text{Tasa de desempleo de hombres}}$$

Brecha Salarial de Género (BSG)

Objetivo de medición: porcentaje de mujeres empleadas que ganan tres o más salarios mínimos respecto del número de hombres empleados con el mismo ingreso.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$BSG = \frac{\text{Mujeres que ganan más de 3 salarios mínimos}}{\text{Hombres que ganan más de 3 salarios mínimos}}$$

Tasa de Participación Femenina (TPF)

Objetivo de medición: Porcentaje de mujeres ocupadas respecto a las mujeres en edad de trabajar.

Fuente: Encuesta Nacional de Empleo y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo, INEGI.

Método de computación:

$$TPF = \left(\frac{\text{Mujeres ocupadas}}{\text{Mujeres en edad de trabajar}} \right)$$

Lesiones en el trabajo como porcentaje del total de trabajadores asegurados (LT)

Objetivo de medición: Porcentaje de accidentes laborales respecto de los trabajadores asegurados en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS).

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social e IMSS.

Método de computación:

$$LT = \frac{\text{Accidentes en el trabajo}}{\text{Empleados afiliados al IMSS}}$$

Trabajadores permanentes como porcentaje de la población ocupada

Objetivo de medición: Porcentaje de trabajadores permanentes registrados en el Instituto Mexicano del Seguro Social respecto de la población empleada.

Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (INEGI) e Instituto Mexicano del Seguro Social.

Método de computación:

$$\frac{\text{Trabajadores permanentes afiliados al IMSS}}{\text{Población ocupada}}$$

Eje 4. Dialogo Social

Emplazamientos a huelga

Objetivo de la medición: Total de emplazamientos a huelga.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Huelgas

Objetivo de medición: Total de huelgas.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

Contratos Colectivos de Trabajo (CCT)

Objetivo de medición: Total de Contratos Colectivos de trabajo.

Fuente: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

¿Cuánto impacta la automatización en el empleo automotriz?¹

Jorge Carrillo

DES-El Colegio de la Frontera Norte)

Adriana Martínez

(ENES-Universidad Nacional Autónoma de México)

Octavio López

(TecNM/Instituto Tecnológico de Hermosillo)

Martha Díaz

(TecNM/Instituto Tecnológico de Hermosillo)

Introducción

La automatización no sólo forma parte de la industria manufacturera, sino que está en constante mejora y expansión, con impactos laborales variados y, en ocasiones, contradictorios. Por un lado, la automatización puede ir acompañada de desempleo y descualificación, mientras que, por otro, puede requerir la capacitación laboral y la contratación de personas con diferentes habilidades. En este sentido, existe un debate importan-

1 Este documento es una versión resumida y traducida del documento de trabajo: Carrillo, J., Martínez, A., López, O. y Díaz, M. *The automotive sector in Mexico: The impact of automation and digitalization on employment*. ILO-European Commission, Research paper no. 15, April, 2023.

te, de larga data, en torno a los impactos en el trabajo de la implementación de nuevas tecnologías, como la automatización, los robots y la digitalización (Braverman, 1974; Autor *et al.*, 2020; Anzolin, 2021, Krzywdzinski, 2021). En términos simples, la automatización se refiere a las tareas realizadas por máquinas inteligentes y reprogramables (Kamarudin *et al.*, 2013), y también se refiere a la sustitución de mano de obra por insumos de máquina (relativamente autónomos) (Eurofound, 2018).

Si bien la automatización se ha caracterizado como un proceso evolutivo (Brynjolfsson y McAfee, 2014; Harteis, 2018; Arslan *et al.*, 2021), la digitalización y las tecnologías asociadas a Industria 4.0 están transformando de manera sustantiva la manufactura, por ejemplo, con la adopción de robots colaborativos o inteligencia artificial (Anzolin, 2021). Si bien no existe una definición única y aceptada de I4.0,² se refiere a la unificación de las tecnologías digitales con la industria convencional, lo que permite que los dispositivos se comuniquen e interactúen con otros, y recopilen y evalúen datos en tiempo real para optimizar los costos y la calidad, robots con gran autonomía y flexibilidad, y técnicas avanzadas de manufactura (Cotet, Balgiu y Zalesti, 2017; Rodic, 2017). Recientemente, Axis (2019) identificó un conjunto de nuevas tecnologías asociadas con I4.0,³ extendiéndolo-

2 El término Industria 4.0 fue acuñado por el Gobierno Alemán en 2011 en la Feria Hannover Messe para promover su plan de estrategias, el Plan de Acción de la Estrategia de Alta Tecnología 2020 (Kagerman, Wahlster and Herbig, 2012).

3 Fabricación digital aditiva (impresión 3D), aprendizaje automático, realidad aumentada, realidad virtual, robótica autónoma, robots colaborativos, análisis masivo de datos (Big Data), vehículos guiados autónomos, computación en la nube, cadenas de bloques, esquemas de ciberseguridad, Internet de las Cosas, visión computacional, censo y recopilación de datos digitales, simulación avanzada / modelado digital, integración

se ampliamente a través de empresas multinacionales (EMNs) en una variedad de actividades económicas, y en particular, en la manufactura. Algunas firmas consultoras globales afirman que la implementación de I4.0 será inevitable.

PwC afirmó que, si bien el nivel de digitalización avanzada en 2018 alcanzó solo 33% en las empresas industriales globales, aumentó a 72% en 2020.⁴ Según TechAisle, Internet de las cosas (IoT) podría superar 75% de todas las empresas medianas y 33% en las pequeñas (Dealer World, 2018). Un debate central gira en torno a quienes destacan el esfuerzo e inversión en I4.0 por parte de las grandes corporaciones, particularmente en talento humano (Cotteleer y Muprhy, 2019), *versus* quienes enfatizan el alto riesgo de pérdida de empleo derivado de la automatización (Frey y Osborne, 2013; Cebreros *et al.*, 2020).⁵

La importancia de la automatización en esta industria se debe en gran medida a su importante efecto. La industria automotriz es considerada 'la industria de industrias', ya que tiene un enorme efecto de arrastre el cual impacta sectores tan diversos como minería, plásticos, caucho, vidrio, metales, textiles, electrónica, metalmecánica, energía, infraestructura y telecomunicaciones, entre otros.

de software vertical y horizontal, gemelo digital, monitoreo de procesos en tiempo real, gestión inteligente de energía. Para obtener una descripción de estas tecnologías, consulte Axis (2019: 21) <https://vp.inteliaxis.com/PDF/Bajai40.pdf>

4 Encuesta global 4.0 de PwC realizada en 26 países con 2,000 empresas (PwC, 2016).

5 "Casi dos tercios del empleo total [en México] está en alto riesgo de automatización; poco más de la mitad si sólo consideramos el empleo en el sector formal" (Cebreros *et al.*, 2020: 2).

Asimismo, el sector automotriz ha sido una de las industrias pioneras en la introducción de procesos automatizados. Tiene el stock más grande de robots en la fabricación (un millón o una tercera parte del total) (International Federation of Robotics) y, a menudo, se promociona como la vanguardia de la automatización. La automatización y la digitalización de los procesos de producción han dado forma a la industria automotriz durante varias décadas (Butollo *et al.*, 2022; Krzywdzinski, 2021; Pardi *et al.*, 2020). Esta industria también ha dado forma a modelos de producción que han sido emulados en otras industrias a nivel mundial, como el Fordismo, la Lean Production, e incluso la implementación de la Industria 4.0 (gracias a Ford, Toyota y empresas alemanas como Bosch, respectivamente) (Boyer y Freysenet, 2003). Además, este sector no sólo es consumidor de tecnologías I4.0, como big data, inteligencia artificial, aprendizaje automático y robots colaborativos, sino que también las desarrolla.

Según nuestra revisión, las principales tendencias o ejes que están transformando la industria automotriz son la Conectividad, la Electrificación, la Movilidad diversa y la Conducción Autónoma (CEMA). La conectividad es el proceso de transferir datos de un dispositivo (sensor o control) a otro, o a la nube, a través de Internet. Forma el vínculo de información, telecomunicaciones y tecnología entre las personas, las máquinas y el Internet de las cosas. La electrificación se refiere al cambio de sistemas de propulsión (de combustión interna) a automóviles híbridos eléctricos. La movilidad está asociada con la economía colaborativa en la medida en que se expande y cambian las preferencias de los consumidores, pasando de compras individuales a *Car-sharing*, *Car-pooling*, *Vehicle-to-everything* y *Car-to-x*

connections. La autonomía implica el cambio de los sistemas de asistencia al conductor, que ya se encuentran en varios modelos actuales de vehículos nuevos, a sistemas de conducción totalmente autónomos a medida que las tecnologías maduran.

Las mega tendencias CEMA están afectando los procesos de fabricación. Por ejemplo, la conectividad implica muchos más sensores en un automóvil, incluso en las llantas; y la electrificación implica menos piezas y componentes en un vehículo y, en consecuencia, menos proveedores y puestos de trabajo, y posiblemente diferentes tipos de puestos de trabajo. Ford, por ejemplo, anunció recientemente que eliminaría 8,000 puestos de trabajo de sus plantas en América del Norte debido al cambio de modelos de motor de combustión interna (ICE) a vehículos eléctricos (EV) (Naughton y Ludlow, 2022). Si bien los procesos de automatización y digitalización son elementos clave para CEMA, particularmente en el proceso de fabricación por ser transversales a las distintas tecnologías I4.0, el impacto de estas tecnologías en el trabajo aún es objeto de debate. Por ejemplo, Krzywdzinski (2017) y Butollo *et al.* (2021) analizan la entrada de la I4.0 en el sector automotriz alemán y chino, y enfatizan la incertidumbre y la experimentación en el trabajo.

Importancia de la industria automotriz en México

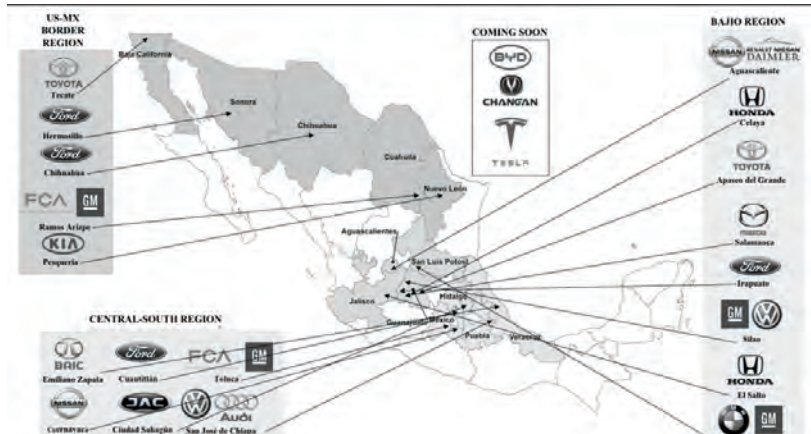
La importancia de la automatización en la industria automotriz en México se refleja directa e indirectamente en seis elementos:

1. Esta industria tiene casi 100 años en el país y ha pasado por varias oleadas de industrialización. Esto

- ha permitido observar y evaluar la adopción de procesos de automatización y digitalización. Los fabricantes de equipos originales (OEM) y proveedores globales están ubicados en todo México y cuyas plantas cuentan con procesos automatizados, tecnologías digitales implementadas y proyectos I4.0 iniciados. Más importante aún, las empresas tienen expectativas de crecimiento y de ponerse al día con la nueva ola de electrificación.
2. La industria automotriz es de enorme importancia para México: representa 18.3% del PIB manufacturero y 32% de las exportaciones manufactureras. Cada estado del país alberga al menos uno de los más de 3,000 establecimientos de fabricación de automóviles. Casi todos los OEMs tienen presencia en México (Figura 1), al igual que los 100 proveedores globales más grandes. Esta industria también es altamente intensiva en mano de obra, con más de un millón de trabajadores en México (11% laborando en OEMs y 89% en los proveedores) (IMSS).⁶ Por lo tanto, los cambios en los patrones de empleo y la cadena de suministro son de gran relevancia económica.
 3. México se ha ganado el reconocimiento mundial como fabricante de automóviles. Actualmente ocupa el 7º puesto en el ranking mundial de productores de vehículos (OICA, 2023) y 4º en autopartes (AMIA, 2022). En apenas quince años, la producción total casi se triplicó, pasando de 1.5 millones de unidades en 2004 a 4.1 millones en 2018, mientras que su exportación registró un crecimiento acumulado cercano a 300% (OICA, 2023).

6 Datos del *Censo Económico 2019*.

Figura 1. OEMs automotrices en México



Fuente: elaboración propia.

4. México es un caso interesante para comprender las oportunidades y los desafíos de la automatización, la digitalización y la I4.0 en un mercado emergente. Es una industria automotriz semi-periférica (Domanski, *et al.* 2014) que opera bajo un sistema productivo integrado al norteamericano, y cuyo rol central son las exportaciones al mercado estadounidense. No hay OEMs mexicanas y la mayoría de las principales empresas son de propiedad extranjera. Tiene costos relativamente bajos y actualmente está bajo un intenso escrutinio con respecto a la democratización sindical. Además, se debate si este modelo semiperiférico está en declive o si la industria se reestructurará. Por un lado, las previsiones para 2029 sugieren que se espera que la producción de vehículos ICE se mantenga dentro de la huella geográfica actual en América del Norte, y se prevé que la producción de vehículos eléctricos de bate-

ría (BEV por sus siglas en inglés) se concentre más en Estados Unidos (Dziczek, 2022). Por otro lado, México está produciendo cada vez más autos de alto valor, como SUV, *pick-ups* y modelos premium, y se está moviendo, aunque lentamente, hacia los BEV. Ford ensambló el primer EV hecho en México (Mustang Mach-E), curiosamente, en su planta más antigua, establecida en 1964. Algunas empresas han manifestado que pronto fabricarán EV en el país, así como posiblemente establecerán una planta de baterías eléctricas (Tesla, BYD, Changan). Además, México cuenta con litio, un mineral fundamental para las baterías de vehículos eléctricos y, en consecuencia, el gobierno está estableciendo un programa para su explotación.

5. La inclusión de la mujer en la manufactura. Si bien las OEMs en México tradicionalmente se han caracterizado por la bajísima incorporación de mujeres en los procesos productivos, las maquiladoras de autopartes de exportación (generalmente proveedores globales) han empleado tradicionalmente a muchas mujeres (Carrillo, 1992; Carrillo y Gomis, 2013). El aumento de la automatización y la digitalización en el sector automotriz ha ido acompañado de un aumento del empleo de mujeres en la industria. De acuerdo con la base de datos del IMSS,⁷ la participación femenina en las OEMs ha aumentado de 5 a 20% en este milenio (del 01/2000 al 01/2023), mientras que la participación de la mujer en la producción de autopartes ha aumentado de 36 a 43% en el mismo período.

7 Estos datos fueron elaborados a partir de la base de datos del Instituto Mexicano del Seguro Social, IMSS, Datos abiertos de empleados, sector privado formal en México (<http://datos.imss.gob.mx/group/asegurados>).

6. El contexto regional y nacional ha cambiado. Por un lado, las nuevas reglas de origen para el sector automotriz del Tratado México-Estados Unidos-Canadá (T-MEC) implican no solo una mayor integración regional,⁸ sino que incluyen requisitos en términos de salarios: 40% para vehículos ligeros y 45% de las camionetas deben producirse en plantas donde los trabajadores ganan al menos \$16 dólares por hora.⁹ Las obligaciones laborales también son una parte central del T-MEC. El acuerdo establece que la democracia sindical debe verificarse en las negociaciones colectivas, y que se deben crear paneles para resolver conflictos. Por otro lado, la actual administración mexicana está aumentando los salarios mínimos y las vacaciones pagadas, ha prohibido la tercerización laboral (con algunas excepciones) (Brito *et al.*, 2022) y ha creado un nuevo sistema de transparencia y democratización sindical.

Este documento se divide en cinco secciones, aparte de la introducción. El primero presenta los objetivos y la metodología de nuestra investigación, incluidos los criterios para elegir las empresas a estudiar. La segunda sección resume los perfiles de las dos plantas que fueron seleccionadas para el estudio de caso. El tercero proporciona una descripción de las tecnologías a nivel de planta. En la cuarta sección, presentamos los resultados de la entrevista, centrándonos en los impulsores y los desafíos de la automatización. Luego comparamos las dos plantas en términos de organización del trabajo,

8 Valor de Contenido Regional (RVC): de 62.5 a 75% para automóviles y *pick-ups*. Además, RVC para partes centrales, principales y complementarias. Más 70% para compras de acero y aluminio.

9 Todas las monedas se refieren a US\$.

composición ocupacional, estructura salarial e impacto de las tecnologías en el empleo. Finalmente, la discusión y las conclusiones se presentan en la quinta sección.

Objetivo y metodología

El objetivo principal de esta investigación es comprender mejor cómo se implementan los procesos de automatización industrial y digitalización en la industria manufacturera de una economía emergente, y cómo esto afecta el empleo y la organización laboral. Estudiamos dos plantas de ensamblaje final en la industria automotriz en dos regiones mexicanas.

La relevancia de este estudio radica en que presenta información de primera mano, reciente y autorizada por las empresas, sobre procesos de automatización y digitalización enmarcados dentro de las tendencias I4.0. Asimismo, el estudio se centra en una empresa que inició operaciones con tecnología de punta y otra en proceso de reestructuración tecnológica importante. Esto permite comparar plantas establecidas en México en diferentes oleadas de industrialización, y tener una mayor comprensión de los cambios en el empleo y el trabajo, y su relación con las nuevas tecnologías.

El estudio se basa en un segmento industrial: ensambladores finales, también conocidos como OEMs. Si bien la estructura piramidal a nivel global, y particularmente en México, está compuesta por pocas empresas de ensamblaje final y una larga lista de empresas proveedoras globales Tier 1 y Tier 2, los OEMs siguen siendo los principales impulsores del sector y mantienen el liderazgo en la gobernanza de la cadena de suministro.

Nuestro estudio constó de dos fases. En la primera fase, seleccionamos dos OEMs en México y obtuvimos

datos económicos, tecnológicos y de empleo. Fueron seleccionadas la empresa japonesa Toyota Guanajuato (TMMGT) y la estadounidense Ford Hermosillo (HSAP). Posteriormente realizamos visitas a la planta y entrevistamos a los gerentes. La segunda fase consistió en entrevistas semiestructuradas. En ambas fases, realizamos un total de 22 entrevistas cara a cara con gerentes y trabajadores, y cinco entrevistas en línea adicionales. La duración promedio de la entrevista fue de 35 minutos en TMMGT y 60 minutos en HSAP. También realizamos tres entrevistas con funcionarios del gobierno local en Guanajuato.¹⁰ El trabajo de campo se realizó a finales de 2021 y 2022.

Perfiles de firma

TMGT, Toyota Guanajuato

Toyota Motor Manufacturing de Guanajuato (TMMGT) inició operaciones en diciembre de 2019, con una inversión inicial de 700 millones de dólares, en Apaseo El Grande, Guanajuato; dicho estado constituye un clúster automotriz con siete OEMs y 500 proveedores de repuestos. La ubicación fue elegida por su posición estratégica e infraestructura (tiene acceso a dos líneas de ferrocarril).

La producción en 2021 fue de 100,000 vehículos con un total de 2,233 empleados, de los cuales 27% eran mujeres. La planta aumentó la capacidad de producción en 38% desde enero de 2022 (a 138,000 unidades), y se contrataron 515 trabajadores más. Comenzará a operar una nueva plataforma en diciembre de 2023, agregando otros 465 nuevos empleados. Toyota eligió a Méxi-

¹⁰ Los actores externos entrevistados participaron en las negociaciones para ubicar la empresa en Guanajuato.

co para producir 100% de los modelos *pick-up* Tacoma vendidos en América del Norte. Esta planta, junto con Toyota Tijuana, son las únicas que a nivel mundial producen el modelo Tacoma. Actualmente, 95% de la producción exportada se dirige a Estados Unidos. El fabricante cuenta con las siguientes áreas: estampado, carrocería, soldadura, pintura, montaje y control de calidad. Además, cuentan con un área de capacitación y una planta de tratamiento de agua que recicla 80% del agua requerida en la planta, y 20% se utiliza para riego. La producción de versiones híbridas o eléctricas de la Tacoma dependerá de la demanda del mercado (entrevista al Gerente de Producción, TMMGT).

La organización del trabajo se basa en el modelo flexible de producción ajustada.¹¹ La planta funciona de acuerdo con el Sistema de Producción Toyota (TPS). Según Toyota, el TPS consta de tres principios: *Just-in-Time*, trabajo estandarizado y Kaizen, y Jidoka,¹² es decir, minimización de desperdicios, mejora continua y obsesión por la calidad (Womack *et al.*, 1990). Estos principios implican diversas prácticas o técnicas para la implementación del TPS, tales como círculos de calidad, equipos de trabajo, rotación de puestos, sistema Andon, etc. El TPS es adoptado en todas las filiales de Toyota, pero con ciertas adaptaciones a los contextos regiona-

11 Este modelo ha sido emulado en muchas industrias y regiones de todo el mundo (Janoski & Lepadatu, 2021).

12 *JIT* = Hacer lo necesario, cuando sea necesario, utilizando lo necesario y en el momento necesario. *JIDOKA* = Autonomía de maquinaria y personas para prevenir y solucionar problemas. La calidad se produce en la fuente (en maquinaria se refiere a la automatización y en las personas a la autoactivación); todas las fuentes de baja calidad deben ser eliminadas o rectificadas a través del Control de Calidad Total. *KAIZEN* = mejora continua para resolver problemas e innovar (Toyota Motor Co., 1996).

les (Abo, 1994; 2014). Específicamente, TMMGT tiene una estructura organizacional plana y siete categorías, desde el Presidente hasta los trabajadores de cuello azul. La producción se organiza en equipos, y cada equipo tiene un líder de grupo. Gran parte del equipo está sindicalizado en el Sindicato de Trabajadores de la Industria Metal Mecánica, Automotriz, Similares y Conexos de la República Mexicana (SITIM-CTM). Para acortar la curva de aprendizaje al inicio de operaciones, TMMGT transfirió ingenieros de la planta de Toyota en Tijuana a Guanajuato y los ubicó en puestos clave. Esto aseguró la rápida transferencia del modelo Toyota TPS.

En materia de automatización, Toyota Guanajuato se extiende a la mayoría de las áreas. En cuanto a robots, la planta contaba con 127 unidades en 2021. Carrocería concentra cerca de 54% de los robots, área de pintura 35% y estampado 8%. En términos relativos TMMGT cuenta con 12.5 empleados por cada robot en el área de estampado, 8.6 en pintura y 5.8 en soldadura. En el departamento que requiere más mano de obra, el ensamblaje final, hay 243 empleados para cada robot. Todos los robots son japoneses.

A partir de la ampliación de la capacidad productiva en 2022, se instalaron 49 nuevos robots, con 59 mejoras o automatización de activos existentes, y 179 activos adicionales (sistemas o automatizaciones en procesos anteriores). Se construyó una nueva planta de pintura para la plataforma del camión. Previamente se pintó la cabina y la caja del camión en la misma nave industrial. Con la nueva plataforma a finales de 2023, se incorporarán 171 nuevos robots, con cuatro nuevas líneas automatizadas, y 117 nuevos equipos.

TMMGT colabora con la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) para desarrollar talento con habilida-

des digitales a través de un posgrado en inteligencia artificial, aprendizaje automático, *big data* y analítica. En 2021-2022, desarrollaron conjuntamente cinco proyectos que utilizan tecnologías I4.0. Los ingenieros de TMMGT y UAQ trabajan en equipo en proyectos específicos.¹³ Estos proyectos de digitalización no han desplazado a obreros, técnicos o ingenieros; por el contrario, los desarrollos se han enfocado en crear mejores condiciones de trabajo que también se traduzcan en mayor productividad. Es importante señalar que los ingenieros involucrados han desarrollado una mayor capacidad digital.

HSAP, Ford Hermosillo

La Planta de Estampado y Ensamblaje de Hermosillo (HSAP) inició operaciones en 1986 en Sonora. La planta fue construida con una inversión de más de 500 millones de dólares para abastecer de autos subcompactos al mercado norteamericano. Fue un ícono del nuevo modelo orientado a la exportación que comenzó a gestarse en todo México en la década de 1990, principalmente en la región norte. La planta está construida en 280 acres de terreno, y sus instalaciones utilizan casi 64 acres. En 2002, la empresa invirtió más de mil millones de dólares en la instalación de una plataforma CD3 y, más recientemente, se invirtieron nuevamente más de mil millones de dólares en la instalación de una plataforma CX430/P758.¹⁴ Desde su inauguración, la planta ha sido reconocida por su alta productividad y competi-

13 Este tipo de colaboración entre TMMGT y UAQ ha impulsado una transferencia de conocimiento que *Noteboom* (2008) denomina “procesos de exploración”, que permiten a una empresa innovar absorbiendo conocimiento externo.

14 El próximo cambio de modelo o diseño tendrá lugar en los próximos cinco a ocho años.

vidad (Shaiken, 1990; Sandoval, 2016, entre otros), y ha sido una de las instalaciones de mayor productividad de Ford Motor Co.

La planta de HSAP tiene un total de 3,400 empleados en 2022, 18% son mujeres y 88% de la fuerza laboral está sindicalizada. La planta se desempeña bajo el Sistema de Producción Ford, con una estructura organizacional plana. Incorpora las siguientes áreas: estampado, carrocería, pintura, ensamblaje, logística, control de calidad, pistas de prueba, área de embarque de vehículos y depósito de agua en un tanque de almacenamiento. Todas las áreas buscan introducir sistemas productivos innovadores con estándares de sustentabilidad.

La planta se actualizó recientemente para producir los modelos Bronco Sport y Maverick bajo la misma plataforma. Estos modelos se producen únicamente en la planta de Hermosillo para todo el mundo. Se fabricaron más de 109,000 unidades Ford Bronco Sport para exportación (90% a Estados Unidos) en 2021, y 6,000 unidades Ford Maverick para la venta en Canadá, México y Sudamérica. El modelo Bronco fue diseñado principalmente por ingenieros mexicanos, y más de 70% de los componentes fueron diseñados en México.¹⁵ La producción de HSAP ha variado considerablemente según los modelos producidos.

La organización del trabajo también se basa en la manufactura esbelta. HSAP implementa el Sistema de Producción Ford (FPS).¹⁶ El FPS (Ford Motor Co., 2004) consiste en la mejora continua y la integración de un sistema de producción ajustada global, flexible y discipli-

15 Ford MX. 2021. "Descubre la planta Mexicana donde nace la nueva Ford Bronco Sport", 5 de febrero de 2021. www.youtube.com/watch?v=1TnxtUkFffw .

16 Lo llamaron Ford Global Production System.

nado, que abarca un conjunto de principios y procesos para promover la fabricación ajustada. Los elementos clave incluyen grupos de trabajo autónomos, tolerancia cero para desperdicios y defectos, alinear globalmente la capacidad de fabricación con la demanda del mercado, optimizar la producción para un mejor rendimiento y reducir los costos generales para impulsar el negocio. El FPS fue estandarizado en todas las plantas de Ford en 2013 y comprende dos aspectos: *a*) un conjunto de métricas -'medibles'-, que ayudan a cumplir los objetivos diarios a través del cuadro de mando SQDCPME (Seguridad, Calidad, Entrega, Costo, Personas, Mantenimiento y Ambiente), y *b*) procesos clave unificados (ayudan a aclarar cómo se debe trabajar en diferentes niveles de la organización con trabajo estandarizado, procesos de confirmación, gestión de datos y tiempo, mejora continua, implementación de objetivos y gestión visual).

La planta se actualizó recientemente, luego de competir con otras filiales de Ford, para el lanzamiento de los modelos Bronco y Maverick. Los cambios más significativos se dieron en el área de pintura, que fue completamente renovada. HSAP cuenta con 941 robots para soldadura, sellado, manipulación de piezas, *transfers* y pintura. Es en el área de carrocerías donde su presencia es más predominante. Los robots colaborativos son más visibles en las áreas de carrocería, preensamblaje y línea de ensamblaje. Mientras que los robots tienen el poder de girar transductores pesados, los empleados tienen una mayor sensibilidad para afinar el atornillado final. Debido a la ubicación de la planta cerca del desierto de Sonora, la instalación ha reducido su uso de agua en 40% desde su inicio.

Todas las actividades son registradas en un sistema *hub* [centro, cubo] (ensamblajes correctos, ensamblajes

defectuosos, torques y retrasos), herramienta que permite medir la eficiencia en tiempo real con la trazabilidad de defectos o paradas de línea.

Con respecto a I4.0, Ford Motor Co., tiene una visión para sus afiliados: robots colaborativos y exoesqueletos. Solo el primero se ha implementado con éxito en HSAP; en lugar de exoesqueleto, se están desarrollando equipos para dedos y espalda debido a las altas temperaturas en la ciudad. Todos estos esfuerzos, como automatización, robots de nueva generación, *cobots*, *big data*, sistemas logísticos, etc., han supuesto un ahorro de 25% en el tiempo necesario para realizar cambios de plataforma a los nuevos modelos de planta. Dos sistemas digitales, *Visual Factory* y *Smart*,¹⁷ permiten la integración en el área de ensamblaje final, dando soporte a la complejidad resultante de la cantidad de opciones disponibles para cada vehículo. Este proceso de eficiencia con complejidad está directamente relacionado con la tendencia CEMA mencionada en la introducción.

Resultados de las entrevistas

Nuestros hallazgos indican que, a pesar del constante cambio tecnológico, con la implementación de nueva maquinaria automatizada, nuevas herramientas, robots de nueva generación y tecnologías asociadas con la I4.0, es más probable que ocurra una transmutación fundamental cuando se incorporan nuevos vehículos y se reemplacen las plataformas para el ensamblaje de

17 Las posibilidades se configuran principalmente en los sitios de Internet de las firmas en Estados Unidos. De ello se derivan dos sistemas principales 'Visual Factory' y 'SMART': programación de puestos de trabajo para el montaje de las diferentes opciones, y coordinación de la entrega de materiales a las líneas de montaje.

estas unidades. En los procesos de cambio de modelo, las plataformas se transforman, creando oportunidades para la adopción de nuevas tecnologías. Las empresas aprovechan la apertura de una nueva planta o la ampliación de una ya establecida, para implementar nuevas tecnologías y mejores prácticas disponibles en el mercado. Por lo tanto, *la expansión de la capacidad de producción y los cambios de plataforma, generalmente asociados con aumentos en la productividad y la eficiencia, son impulsores clave de la automatización y la digitalización.* El aumento de la productividad en los casos estudiados no solo ha implicado la adopción de nuevas tecnologías, sino también el mantenimiento de la coherencia y la resolución de problemas en un proceso de flujo continuo. En este sentido, la calidad y mejora continua de los trabajadores, en colaboración con la maquinaria, equipos y herramientas, son clave en este proceso. Esta combinación de elementos son impulsores de la automatización y la digitalización en las plantas seleccionadas para el estudio de caso.

Según nuestro estudio, *la trayectoria de Ford Hermosillo muestra que los periodos de cambio de plataforma, y la correspondiente implementación de mayor automatización y digitalización para la fabricación de nuevos modelos, no han desplazado personas.* Cabe recordar que HSAP opera en México desde hace 36 años, y desde entonces el volumen de producción de vehículos se ha incrementado sustancialmente. Los trabajadores afectados por la tecnología y que no son necesarios en los nuevos puestos o tareas laborales, son reubicados y reciben nueva capacitación. Del mismo modo, los trabajadores que permanecen en sus puestos de trabajo también se capacitan para desempeñar su trabajo de manera eficiente y ergonómica con las nuevas tecnologías. Las empresas en México

están obligadas a implementar equipos y herramientas que brinden mayor seguridad en el trabajo.¹⁸ También buscan mantener la satisfacción de los empleados y la permanencia de los trabajadores, ya que la disponibilidad de puestos de trabajo y los índices de rotación son relativamente altos en las regiones donde se ubican estas plantas. En este sentido, *la seguridad y salud en el trabajo también es un importante impulsor de la automatización y la digitalización.*

El cuadro 1 muestra claramente el aumento constante en la demanda de vehículos, con un aumento anual en el volumen de producción, la cantidad de robots y la cantidad de empleados para el período 2021-2023. *De acuerdo con las evidencias recogidas, sostenemos, por tanto, que la llegada de nuevos modelos y la implantación de nuevas tecnologías amplían el negocio sin reducir el empleo.* Por el contrario, la fuerza laboral aumenta, y no hay evidencia de que el volumen de empleo en el caso mexicano disminuya como resultado de la automatización y digitalización en las plantas OEMs estudiadas. De igual manera, en el caso de empresas de reciente creación o con una expansión sustancial planeada, como Toyota Guanajuato, encontramos que la incorporación de nuevas tecnologías no implica desplazar trabajadores fuera de la empresa, sino mejorar las habilidades digitales de algunos técnicos e ingenieros, y la reubicación de empleados desplazados dentro de la planta.

18 Las Normas Oficiales Mexicanas 035 y 036, emitidas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social sobre la identificación y prevención de factores de riesgo psicosocial en el trabajo (NOM-035), y la norma de ergonomía (NOM-036), son de cumplimiento obligatorio y fueron publicadas en el *Diario Oficial de la Federación* el 23 de octubre de 2018 y el 23 de noviembre de 2018.

Sin embargo, el aumento de la productividad, la tecnología y el empleo no es parejo. Como lo demuestran los datos presentados en el cuadro 1, a medida que se amplía la capacidad productiva se crean nuevos puestos de trabajo y se fortalece el área tecnológica. Parece existir un círculo virtuoso. A pesar de ello, es importante destacar ciertos matices, como el hecho de que no se han desplazado trabajadores, sino que ha cambiado la intensidad laboral de la producción en las plantas. Además, es posible que no se produzcan despidos, pero también puede haber menos contrataciones nuevas, lo que se traduce en una menor elasticidad de crecimiento de empleo en estas empresas, como consecuencia de las nuevas tecnologías, y del elevado número de personal proveedor que trabaja en las firmas analizadas. Con base en la información proporcionada por las empresas (cuadro 1) identificamos dos patrones para esta era post-Covid:

- Aumento de la productividad relativamente lento, con mayor intensidad tecnológica y menor crecimiento del empleo en Toyota.
- Alto incremento de la productividad, con intensidad tecnológica constante, y alto crecimiento del empleo en Ford.

Es decir, y como hemos señalado anteriormente, en las dos empresas automotrices analizadas las nuevas tecnologías no se han asociado al desplazamiento laboral. Esto en sí mismo es un hallazgo importante. Un segundo hallazgo es que la configuración tecnológica, laboral y productiva es diferente en cada empresa. Por lo tanto, mientras la demanda de vehículos hechos en México siga aumentando, es probable que el ciclo virtuoso con-

tinúe, pero con caminos diferentes dependiendo de la estrategia de las empresas.

Cuadro 1. Producción, empleo y robots por empresa, 2021-2023

Compañía	Año	Producción de vehículos	Empleo total	Nº de robots	Robots por trabajador	Vehículos por trabajador
TMMGT	2021	100 000	2 233	127	0.06	44.8
	2022	138 000	2 252	176	0.08	61.3
	2023	123 000	2 717	347	0.13	45.3
HSAP	2021	167 000	2 870	941	0.33	58.2
	2022	252 000	3 400	941	0.28	74.1
	2023*	383 000	4 370	941	0.22	87.6

Nota: *pronóstico.

Fuente: elaboración propia con base en información de las empresas.

Las empresas a menudo deciden introducir nuevas tecnologías como estrategia para reducir los riesgos en el trabajo y aligerar las actividades realizadas por los trabajadores. Si bien esto está asociado con una perspectiva ergonómica, también es una respuesta a la mayor intensidad de trabajo resultante de una mayor productividad.

La implementación de nuevas herramientas, equipos y automatización, especialmente en la línea de ensamblaje final, también favorece la inclusión de la mujer en la fuerza laboral. Si bien se trata de un entorno de trabajo tradicionalmente masculino, existe una clara intención de contratar a más mujeres para los procesos de producción, ya que la implementación de nuevas tecnologías garantiza que el trabajo sea menos extenuante físicamente y más seguro. Actualmente, un poco menos de la cuarta parte de los trabajadores de producción total son mujeres, y se espera que esta proporción aumente pronto en ambas plantas.

En términos generales, esta compensación positiva entre una mayor automatización y un mayor empleo, capacitación y seguridad en el lugar de trabajo solo funciona si la demanda de vehículos en México continúa creciendo. Las proyecciones de ventas de automóviles para los próximos años y la alta dependencia del mercado estadounidense sugieren que, si bien la huella geográfica de la producción de vehículos ICE se mantendrá en América del Norte (Dziczek, 2022), también debería ocurrir una mayor producción de vehículos híbridos y eléctricos. Otros autores han estimado que el impacto de las inversiones de capital en el empleo, incluidas las tecnologías modernas de automatización, es positivo cuando las empresas están expuestas a la competencia de las importaciones, incluso para los trabajadores industriales no calificados, debido al robo de negocios entre países (Aghion *et al.*, 2022). Este hallazgo general refleja bien los casos de TMMGT y HSAP analizados aquí, ya que, a pesar de su solidez en la región y sus altos niveles de competitividad, aún necesitan competir por nuevos proyectos para mantener su trayectoria de mejora.

Finalmente, con base en las entrevistas y las visitas a la planta, parece que ni el costo de la mano de obra, ni el conflicto laboral en México son impulsores de la automatización y la digitalización. En las dos empresas estudiadas, los costos laborales son extremadamente bajos en relación con las filiales norteamericanas, y los sindicatos mexicanos colaboran mucho. Las políticas unilaterales de las EMNs en la determinación de la tecnología y las condiciones laborales son una característica del sistema semiperiférico mexicano de integración con Estados Unidos, lo cual se ha basado en la ausencia de

libertad de asociación y negociación colectiva, y bajos salarios (Bensusan y Carrillo, 2021). Sin embargo, la situación laboral está cambiando debido a las condiciones impuestas por el T-MEC y la actual reforma laboral mexicana (García, *et al.*, 2021).

Para concluir, no encontramos resistencia abierta, oposición o renuencia por parte de los trabajadores ni de los sindicatos a la automatización y digitalización en ninguna de las plantas. Las entrevistas revelaron que los empleados con amplia experiencia en las empresas estudiadas, ya sean ingenieros o técnicos, juegan un papel fundamental para mediar y apoyar los procesos de adopción y asegurar la correcta aplicación y uso de las tecnologías. Los ingenieros encargados de la introducción de nuevas tecnologías también han notado un enriquecimiento de tareas y, en especial, una mejora significativa en las competencias digitales, tal y como se observa en TMMGT respecto a los proyectos I4.0, y su colaboración con la universidad UAQ.

La política empresarial, emanada de los países de origen, no parece en principio tan diferente, ya que ambas plantas –japonesas y americanas– compiten en sus propios nichos para atraer negocios, ser competitivas y las mejores en su área de especialización. En consecuencia, ambas empresas planean elevar las capacidades organizativas y tecnológicas de sus empleados. Nuestros hallazgos muestran que Toyota Guanajuato tiene una organización más esbelta que Ford Hermosillo, pero no es más productiva. Esto sugiere que el país de origen tiene una influencia significativa en el desempeño organizacional asociado a la implementación de nuevas tecnologías y su impacto en el empleo.

Bibliografía

- Abo, T. ed. (1994), *Hybrid Factory: The Japanese Production System in the United States*. New York: Oxford University Press.
- Abo, T. (2014), "Researching international transfer of the Japanese-style management and production system: Hybrid factories in six continents". *Asian Business & Management* 5: 5-35
- Aghion, P., Antonin, C., Bunel, S., and Jaravel, X. (2022), "Modern manufacturing capital, labour demand, and product market dynamics: Evidence from France". Paper presented at Bank of Italy, Webinar, Public draft, June.
- Anzolin, G. (2021), *Automation and its employment effects: A literature review of automotive and garment sectors*. Geneva: International Labour Organization.
- Arslan, A., Ruman, A., Naughton, S. and Tarba, S. Y. (2021), *Human dynamics of automation and digitalisation of economies: Discussion on the challenges and opportunities*. The Palgrave handbook of corporate sustainability in the digital era. Springer.
- Autor, D., Mindell, D. and Reynolds, E. (2020), *The Work of the Future. Building Better Jobs in an Age of Intelligent Machines* [Report] Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology.
- Axis Centro de Inteligencia Estratégica (2019), *Baja I4.0. Industria 4.0 en Baja California*. Tijuana: Axis. Retrieved from <https://vp.intelaxis.com/PDF/Bajai40.pdf>.
- Bensusán, G. and Carrillo, J. (2021), "The social responsibility of multinational enterprises vis-à-vis the State. The case of the automotive and television industries in Mexico". In *Decent work in a globalized economy: lessons from public and private initiatives*, edited by G. Delautre, E. Echeverría and C. Fenwick, 211-242. Geneva: International Labour Organization.
- Boyer R., and Freyssenet M. (2003), *Los modelos productivos*, Madrid: Editorial Fundamentos.
- Braverman, H. (1998), *Labor and monopoly capital. The degradation of work in the Twentieth Century*, *Monthly Review Press*, New York, 25 edition.
- Brito, J., Carrillo, J. Gomis, R. and Hualde, A. (2022), *¿Prohibición del outsourcing laboral en México? Los efectos de la reforma del 2021 sobre el empleo*. Tecate: Universidad Autónoma de Baja California.
- Brynjolfsson, E., and McAfee, A. (2014), *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. WW Norton & Company.
- Butollo, F., Gereffi, G., Yang, C. and Krzywdzinski, M. (2022), "Digital transformation and value chains: Introduction Global Networks". In *Wiley Oxford* 22 (4): 27-44.

- Butollo, F., Feuerstein, P.; and Krzywdzinski, M. (2021), "Was zeichnet die digitale Transformation der Arbeitswelt aus? EinDeutungsangebot jenseits von Großtheorien und disparater Empirie". In *AIS-Studien* 14 (2): 27-44.
- Carrillo, J. (1992), *Mujeres en la industria automotriz*, Cuadernos, núm. 1. Tijuana: El Colegio de la Frontera Norte.
- and Gomis, R. (2013), "El empleo femenino en multinacionales maquiladoras y no maquiladoras" In *Género y trabajo en las maquiladoras de Mexico: Nuevos actores en nuevos contextos*, edited by M.E. De la O, 31-54. Mexico:CIESAS
- , Martinez, A., Lopez, O. y Diaz, M. (2023), *The automotive sector in Mexico: The impact of automation and digitalization on employment*, Research Paper no. 15, ILO-European Commission, Geneva, April 2023, 45 pp.
- Cebberos, A., Heffner, A., Livas, R. and Puggioni, D. (2020), "Tecnologías de Automatización y Empleo Bajo Riesgo: El Caso de México", *Documentos de Investigación*, Banco de México, N° 2020-04, México.
- Cotteleer, M and Muprhy, T. (2019), *The talent paradox. Technically advanced, intuitively limited*. In *The industry 4.0 paradox. Overcoming disconnects on the path to digital transformation*, edited by Hanley, T. Daecher, A, Cotteleer, M. and Sniderman, B. Los Angeles: Deloit, pp. 1-5.
- Cotet, G., Balgiu, B. and Zalesti, C. (2017), *Assessment procedure for the soft skills requested by Industry 4.0*, MATEC Web of Conferences 121, 07005 DOI: 10.1051/mateconf/201712107005.
- Dealer World. "El Impacto de la Industria 4.0 en las Pymes". 12 Feb. 2018, Dealer World, <https://www.dealerworld.es/pymes/el-impacto-de-la-industria-40-en-las-pymes>.
- Dziczek, K. (2022) "The Fed's Industry Outlook". Paper presented at the 30th International Colloquium of Gerpisa. The Auto Industry Entering a Post-pandemic World, Detroit, 13-17 June.
- Domanski, B., Klier, T. and Rubenstein, J. "Is Central Europe the Mexico of Europe? The automotive semi-periphery in the comparative perspective". Paper presented at the 22nd International Colloquium of GERPISA, Old and New Spaces of the Automotive Industry: Towards a New Balance?, Kyoto University, Japan, June 4-6 2014.
- Eurofound (2018). *Automation, digitization and platforms: Implications for work and employment*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ford MX. "Descubre la planta Mexicana donde nace la nueva Ford Bronco Sport". 5 Feb 2021. Youtube video, <https://www.youtube.com/watch?v=1TnxtUkFffw>

- Ford Motor Corporation. (2004), "Gestión eficiente de los procesos. El Sistema de Producción de Ford-FPS" [PowerPoint presentation] 24 May 2004. Madrid.
- Frey, C., and Osborne, M. (2013), "The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?". The Oxford Martin Programme on Technology and Employment Working Paper.
- García H., Carrillo, J., and Bensusán, G., (eds.).(2021), *Salarios en tiempos de libre comercio ¿Ofrece la industria automotriz salarios dignos en México?* El Colegio de la Frontera Norte.
- Harteis, C. (2018), *Machines, change and work: An educational view on the digitalization of work. The impact of digitalization in the workplace*. Springer.
- Janoski, T. and Lepadatu, D. (eds.). (2021), *The Cambridge International Handbook of Lean Production*. Cambridge University Press
- Kagermann, H. Wahlster, W. and Helbig, J. (2012), Secure the future of Germany as a production location, implementation recommendations for the future project industry 4.0. Original citation: Deutschlands Zukunft als Produktionsstandortsichern, Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsprojekt Industrie 4.0. Berlin: Forschungsunion.
- Kamaruddin, S., Mohammad, M., Mahbub, R. & Ahmad, K. (2013), "Mechanisation and Automation of the IBS Construction Approach: A Malaysian Experience". In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 105: 106-114.
- Krzywdzinski, M. (2017), "Automation, skill requirements and labour-use strategies: high-wage and low-wage approaches to high-tech manufacturing in the automotive industry". In *New Technology, Work and Employment* 32 (3): 247-267.
- (2021), "Automation, digitalization, and changes in occupational structures in the automobile industry in Germany, Japan, and the United States: A brief history from the early 1990s until 2018". In *Industrial and Corporate Change* 30 (3): 499-535.

- Nooteboom, B. (2008), "Learning, Discovery and Collaboration". In *Microfoundations for innovation policy*, edited by B. Nooteboom and E. Stam, 75-96. Amsterdam: Amsterdam University Press.
- OICA (2023), Production Statistics. International Organization of Motor Vehicle Manufacturers. www.oica.net
- Pardi, T., Krzywdzinski, M., & Lüthje, B. (2020), "Digital manufacturing revolutions as political projects and hypes. Evidences from the auto sector", ILO Working Paper No. 3.
- PwC. (2016). *Industry 4.0: Building the digital enterprise*.
- Rodič, Blaž. (2017), *Industry 4.0 and the New Simulation Modelling Paradigm*. In *Organizacija*, 50 (3): 193- 207. <https://doi.org/10.1515/orga-2017-0017>
- Sandoval, S. "Procesos de innovación en la planta Ford de Hermosillo: centros de responsabilidad regional y gestión del conocimiento (1986-2016)". Paper presented at 24th Gerpisa International Colloquium, Puebla, México, 1-3 June 2016.
- Shaiken, H. (1990), *Mexico in the Global Economy: High Technology and Work Organization in Export Industries*. San Diego, La Jolla: Center for U.S.-Mexican Studies, University of California.
- Toyota Motor Corporation (1996), *The Toyota Production System*, Japan.
- Womack, J., Jones, D. and Ross, D. (1990). *The Machine that Changed the World*, Rawson Associates, New York.

Parte IV

**Cambios en las instituciones del trabajo,
el ciclo de vida automotriz, el T-MEC
y los casos bajo disputa. Balances**

La situación laboral y sindical de la IAM bajo escrutinio: cambios institucionales, nuevas instancias de fiscalización y resultados

Graciela Bensusán

UAM/X

Alda González

UAM/X

Andrés Lucero Gil

UAM/X

Introducción

Desde mediados de la segunda década de este siglo, el espíritu antisindical que acompañó a la globalización neoliberal y llevó al deterioro de la acción colectiva fue puesto en entredicho por organismos internacionales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial. El debilitamiento de la negociación colectiva en los países desarrollados fue visto como una de las causas de la debilidad de la demanda agregada y el lento crecimiento de las economías después de la crisis 2008-2009 (Mulas Granados y Francese, 2015). A su vez, las condiciones bajo las cuales se adoptaron los acuerdos comerciales durante la década de 1990, con instrumentos poco útiles para asegurar que los trabaja-

dores se beneficiaran de sus resultados, distaron de lo que podría entenderse como una globalización justa.¹

En particular, las promesas en torno al Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN/1994-2020), en cuanto a que se cerrarían las brechas salariales entre los países de la región y aumentaría tanto la cantidad como la calidad de los empleos en México, para evitar la migración hacia Estados Unidos, no se cumplieron. Más de 20 años de infructuosas quejas por violaciones a la libertad sindical y la negociación colectiva en México, bajo el Acuerdo de Cooperación Laboral en América del Norte (ACLAN), pusieron en evidencia su incapacidad para frenar el proceso de precarización laboral en la IAM (Industria Automotriz Mexicana), cuya tasa se incrementó casi tres veces entre 1996 y 2019, a la par del gran éxito exportador.² Lo ocurrido en este escenario, a pesar del “desempeño espectacular como generador de valor agregado en la Cadena Global de Valor” de la IAM, sin traducirse en la generación de suficiente empleo de calidad (Moreno-Brid *et al.*, 2023, p. 34), fue el principal catalizador de las exigencias de los socios comerciales de México, que condujeron a la adopción de las históri-

- 1 Sobre la relación entre el comercio internacional, los estándares laborales y la globalización, véase Dimitris y Boswell (2008) y OIT (2004).
- 2 La tasa de precariedad laboral en la IAM estimada por Moreno-Brid *et al.* (2023) con base en la ENOE pasó de 5.54% en 1996 a 14.22% en 2019, con una altísima tasa de asalariados que se incrementó de 99.10 a 99.66% (68.0% a nivel nacional en 2019) de los ocupados, y una muy baja informalidad laboral al pasar de 4.33 a 2.13% en esos mismos años (*vs* 56.4% nivel nacional en 2019). Si bien el porcentaje de ingreso insuficiente se mantuvo casi sin cambios (53.28% en 1994 a 53.05% en 2019), que más de la mitad de los trabajadores del sector siguiera en esa condición es revelador del poco beneficio que estos obtuvieron del éxito del modelo exportador.

cas reformas constitucionales y legales para dejar atrás el viejo modelo laboral. Estas reformas se articularon a un nuevo acuerdo comercial –Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC)–, que entró en vigor en 2020 y está considerado como el más regulado en temas laborales entre los negociados por Estados Unidos. Ello se debe a que incluye, vinculadas a las reglas de origen, cláusulas salariales en la IAM, y mecanismos de vigilancia coactivos y perentorios para reparar y sancionar violaciones a la libertad sindical y negociación colectiva (LS y NC), cuestiones que en el ACLAN se consideraban de naturaleza “política”, por lo que no se podían imponer sanciones por este motivo (Bensusán, 2023).³

Al mismo tiempo, desde otras latitudes, la simulación y la ausencia de una negociación colectiva auténtica de los salarios y las condiciones de trabajo en la IAM, fueron percibidas como un foco de atención para la promoción de procesos de subcontratación internacional justos. Por ello, esta industria no sólo es uno de los sectores prioritarios del Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida (MLRR) del T-MEC, sino que fue seleccionada para poner en práctica la primera prueba piloto del Mecanismo de Reclamación Empresarial en el marco de la Ley de Diligencia Debida de Alemania (LDD), adoptada en 2021 y que entró en vigor en 2023, relativa a las empresas de ese país y sus cadenas de suministro (Ergon, 2023).

En tal contexto, este capítulo muestra la manera en que los cambios institucionales y la presencia de nuevas instancias internas y externas de vigilancia del respeto a los derechos colectivos de los trabajadores y, en particular, de la libertad sindical y la negociación colectiva (LS y NC) se insertan en los diferentes esfuerzos por im-

3 Con relación a los salarios en la IAM, véase Carrillo *et al.* (2021).

pulsar una globalización incluyente, modificando el escenario de la IAM. A cuatro años de implementarse, si bien no puede todavía evaluarse si estos cambios e instancias podrán frenar el proceso previo de precarización de los empleos y favorecer la revitalización del sindicalismo, es posible ofrecer un primer diagnóstico sobre las principales tendencias (rupturas *vs* continuidades en el viejo modelo laboral) y riesgos que se observan en este escenario.

El argumento a sostener, con base en las evidencias recogidas a partir de diversas fuentes, es que los resultados de este proceso en curso son mixtos. Hay avances en la construcción de las nuevas instituciones, y en la puesta en práctica de los nuevos procedimientos de democracia sindical previstos en la legislación laboral. Sin embargo, las prácticas atentatorias contra la LS y NC, y el peso de las estrategias de las empresas multinacionales para atomizar las negociaciones, siguen determinando por mucho el perfil sindical y de los contratos colectivos en la IAM. También hay experiencias positivas en las que en poco tiempo, contrastando con las históricas derrotas en conflictos intersindicales previos de la IAM que duraron casi una década,⁴ se pudo terminar con contratos colectivos negociados por dirigencias sin representación real, crear nuevas organizaciones, conseguir las constancias de representatividad necesarias para negociar un nuevo contrato con mejoras y, finalmente, someterlo con éxito a la votación de los trabajadores. Ello se explica principalmente por la organización de los trabajadores disidentes del sindicalismo tradicional y la solidaridad que se generó en torno al uso del MLRR, previsto en el T-MEC. Esto contrasta con la limitada capacidad de prevención, reparación y sanción de las autoridades

4 Por ejemplo, sobre el caso de Honda Alto Jalisco, véase Bensusán y Covarrubias (2016).

mexicanas, tanto por lagunas institucionales como por falta de recursos humanos y presupuestales, lo que hace difícil reducir el costo que pagan los trabajadores disidentes por cuestionar el *statu quo*.

En ese contexto de claroscuros, identificamos más continuidades que cambios, sin indicios de que esté cercana la transformación de las estructuras, estilos de gestión o de liderazgos con miras a la democratización de las organizaciones, ganar autonomía frente a las empresas e incrementar el poder de negociación. Sin embargo, ya se dispone de importantes instrumentos, como el Repositorio de Información laboral del Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral (CFCyRL), que permiten una casi total transparencia en el proceso organizativo y reivindicativo, lo que hace posible identificar las prácticas de simulación y combatirlas a través de la participación y denuncia de los trabajadores.

El capítulo se organiza de la siguiente manera. En la primera sección se presentan los modos de regulación emergentes en la globalización, encaminados a propiciar que los procesos de subcontratación internacional se realicen respetando los derechos fundamentales de los trabajadores en las cadenas de suministro. Se muestra cómo los factores que dificultan la implementación de instrumentos privados y voluntarios de regulación laboral pueden llegar a presentarse también en otros instrumentos obligatorios, como es el caso de las normas públicas nacionales o regionales, por lo que es necesario evaluar en forma sistemática su desempeño. En la segunda sección se presentan brevemente los principales cambios internos en la legislación así como los que se derivan de la agenda laboral del T-MEC, centrandó el análisis en el proceso de legitimación de los contratos colectivos de trabajo (CCT) y la presentación de las que-

jas por violaciones a la libertad sindical y la negociación colectiva, cuya mayoría se refiere a la IAM. También se presentan las características de la LDD alemana y el MRI (Mecanismo de Reclamación Interempresarial) ya que, en conjunto con los anteriores instrumentos, crean un contexto de fuerte escrutinio en ese sector prioritario del T-MEC para que se hagan efectivas estas libertades. Finalmente, en la tercera sección, se presenta el resultado de la revisión de la situación sindical y de los contratos colectivos legitimados entre 2020-2023, en las empresas alemanas seleccionadas para participar en la prueba piloto en México del MRI, en el marco de la LDD de ese país, y algunas de sus proveedoras de primer y segundo nivel. Finalmente se incluyen las conclusiones.

2. Globalización justa⁵ y regulación de los derechos laborales

En el contexto de la globalización económica, crecientes flujos de inversión extranjera y fragmentación de la producción a lo largo del mundo, cobró fuerza en la década de 1990 la idea de que, ante la incapacidad de los estados nacionales y los sindicatos para hacer cumplir los derechos laborales a las empresas multinacionales, una alternativa era promover la adopción de instrumentos de regulación, tanto públicos como privados, de naturaleza voluntaria. Resultado de la presión de las organizaciones de la sociedad civil y los consumidores en los países desarrollados, surgieron diferentes modos de

5 El 24 de febrero de 2004 se publicó el documento titulado “Por una globalización justa: crear oportunidades para todos”, emitido por la Comisión Mundial sobre la Dimensión Social de la Globalización. La intención fue promover una globalización incluyente, con equidad y beneficios para todos los involucrados (OIT, 2004).

regulación, precedidos por las directrices públicas de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y los lineamientos para empresas multinacionales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) en 1977 (revisadas en el año 2000). Fue el caso de los Códigos de Conducta privados de diverso tipo, en los que las empresas se comprometían a respetar esos derechos así como a exigir su cumplimiento a sus proveedores en las cadenas de suministro, por lo general sin compromisos claros con el respeto de la libertad sindical y la negociación colectiva.⁶ Sin embargo, a lo largo de las tres últimas décadas, diversas investigaciones han puesto en evidencia los límites de lo que se dio en llamar “*soft law*” y de la “gobernanza privada” a través de estos instrumentos de cumplimiento voluntario. Así, se destaca el carácter “cosmético” o “simbólico” de las medidas adoptadas para llevar a la práctica el respeto a los derechos humanos laborales, por lo que se ha buscado identificar las causas del fracaso (Dimitris y Boswell, 2008; Kuruvilla *et al.*, 2021, p. 195).

Siguiendo los resultados de las exhaustivas investigaciones realizadas por Locke (2013), Kuruvilla *et al.* (2021), destacan los magros resultados de las regulaciones privadas de cumplimiento voluntario. Se sostiene que los modelos de regulación privada están mal diseñados, al basarse en supuestos erróneos, como la influencia de los compradores sobre sus proveedores y la existencia de una posible concordancia de intereses entre estos sobre el cumplimiento de los derechos cuan-

6 Sobre la “hibridación” de diversas formas de gobernanza pública y privada, véase Delautre *et al.* (2021). Citando a Bevir (2012), entienden por gobernanza de manera amplia a “todo proceso de gobierno: sea asumida por el gobierno o por otros actores”.

do, al mismo tiempo, se imponen modelos de negocios basados en bajos precios. Justamente, estos modelos son los que impiden a las proveedoras asumir los costos laborales derivados de esos derechos, por lo que, a pesar de que el T-MEC o las leyes de diligencia debida establezcan sanciones por las violaciones, no es evidente que ello se traduzca en un cumplimiento sostenido a lo largo del tiempo. En consecuencia, si estos modelos no se transforman, sería ingenuo esperar resultados positivos y sostenibles en las cadenas de suministro con instrumentos como la LDD o el MLRR.

Otra dificultad se debe a la inadecuación de las auditorías para detectar las causas de raíz de las violaciones y las prácticas de simulación, en tanto las empresas adoptan los códigos de conducta pero no los llevan a la práctica. Por ejemplo, al explicar las causas de los “fraudes” en la implementación, se menciona el hecho de que las regulaciones privadas son impuestas exógenamente a los proveedores por lo que las asumen solo para mejorar su imagen, sin que ello modifique su comportamiento y se traduzca en mejores condiciones de trabajo. En este sentido, si las exigencias no se acompañan de incentivos –como garantías, en torno a la sostenibilidad de los contratos, de las firmas con los proveedores–, puede que falle la implementación (*ibid.*). Además, es frecuente que las regulaciones en materia de derechos humanos y laborales no se integren en las demás metas de las empresas y que éstas operen con opacidad, por lo que no se puede medir el comportamiento de las compañías y sus proveedores, algo que en cambio puede resolverse a través de instrumentos que garantizan la transparencia, como el Repositorio Laboral del CFCyRL, como veremos más adelante.

Tampoco se puede conocer el impacto real sobre los trabajadores o identificar las buenas prácticas que pu-

dieran seguirse, por imitación, para lograr un mejoramiento real de las condiciones de trabajo. La opacidad se explicaría por la “invisibilidad del comportamiento” de los actores, la multiplicidad de prácticas y la complejidad de la causalidad en cuanto a los factores que se traducen en el éxito o fracaso de las regulaciones privadas (Kuruvilla *et al.*, 2021, pp. 192-194).⁷ Cabe señalar que la distancia entre las regulaciones privadas voluntarias y las prácticas, así como las causas que la explican antes enunciadas, pueden ser también en gran medida aplicables a los problemas de implementación que afrontan las regulaciones públicas de los derechos laborales, supuestamente de cumplimiento obligatorio, se trate de las normas nacionales, las incluidas en el T-MEC o las que impone la LDD a las empresas alemanas con alcance extraterritorial. De ahí que sea fundamental tanto la transparencia en las relaciones laborales como la capacidad de los trabajadores para organizarse y apropiarse de estos instrumentos, sumado al papel de los estados nacionales en la vigilancia, prevención y sanción de las violaciones a sus derechos fundamentales. Se retomará este aspecto al analizar las experiencias en la IAM.

Por otra parte, los estudios sobre los efectos positivos o negativos de la globalización y el comercio internacional, en los empleos y los salarios en países en desarrollo en las tres últimas décadas, dieron fuerza al

7 Estos autores encuentran algunos efectos positivos de las regulaciones privadas, como la disminución del trabajo infantil, del número de horas de trabajo, el trabajo sin descanso y el trabajo forzoso, así como en el porcentaje de trabajadores pagados con base en la ley en las empresas auditadas en 12 países. Uno de los temas con peores resultados es justamente el de la libertad de asociación y negociación colectiva. Otro hallazgo es que no hay relación entre las compras que realizan y los niveles de cumplimiento (Kuruvilla, *et al.*, 2021, pp. 189-191).

argumento de que estos dependen esencialmente de las instituciones y las políticas públicas del país huésped (Lee y Vivarelli, 2006). Paralelamente, cobró importancia la responsabilidad de los países de origen de las empresas multinacionales que se instalan en los países con estándares laborales bajos o donde éstos no se respetan, como forma de obtener ventajas competitivas. En ese contexto, para llenar el vacío dejado por el fracaso de las iniciativas de cumplimiento voluntario, o la débil fiscalización por parte de los países en desarrollo del respeto a los estándares laborales internacionales ante la necesidad de atraer inversiones, han surgido nuevos enfoques. Estos recuperan el papel de los estados nacionales de donde provienen y hacia donde se dirigen las inversiones, aisladamente o en el marco de acuerdos regionales, como garantes del respeto por parte de las empresas multinacionales de los derechos de los trabajadores y la protección del medio ambiente. Por una parte, se promulgaron LDD de carácter vinculante en diversos países, principalmente de la Unión Europea, y se espera que esta misma adopte en el futuro próximo directivas en ese sentido. Aunque con diferente alcance (según el tamaño de las empresas incluidas, si se aplican en las empresas domiciliadas en su territorio o con alcance extraterritorial, o si alcanzan a toda o una parte de la cadena de suministro), las iniciativas vigentes tienden a seguir los Principios Rectores de Naciones Unidas sobre Empresas y Derechos Humanos (UNGPs, por sus siglas en inglés). Estos principios establecen que la responsabilidad corporativa se refiere a todos los “derechos humanos internacionalmente reconocidos”. Estas regulaciones parten del resultado de diferentes evaluaciones de empresas globales, las más recientes realizadas en 2020, que destacan las limitaciones de los enfoques volunta-

rios. Por ese motivo, los estados de origen de las multinacionales se vieron presionados para volver obligatoria la responsabilidad de las corporaciones en las cadenas de suministro. Al respecto se sostiene que, cuando estas regulaciones se limitan a exigir informes sobre los procesos de diligencia debida seguidos por las empresas, el cumplimiento tiende igualmente a ser cosmético.⁸

Entre las LDD, una de las más relevantes es la aprobada en 2021 en Alemania, que establece, con alcance extraterritorial, la obligación de vigilar el respeto a los derechos humanos laborales fundamentales, entre otros, en la cadena de suministro de las empresas de ese país (Ergon, 2023). Debido a que entró en vigor en 2023, no hay todavía ninguna evaluación sobre sus posibles efectos en el respeto a estos derechos en los países huéspedes. Volveremos sobre esta regulación en el siguiente apartado por sus importantes implicaciones para la IAM.

A su vez, la agenda laboral en la negociación o re-negociación de los acuerdos comerciales, en economías asimétricas, ha incluido exigencias de reformas internas en la legislación de los países menos desarrollados, y capítulos laborales con un amplio abanico de derechos que deben respetar los países firmantes, como es el caso de las reformas laborales mexicanas de 2017/2019 y el T-MEC. La incorporación en este último acuerdo de me-
Bright (2021) ofrece una tipología de las leyes de diligencia debida: la que impone la obligación de realizar informes sobre sus procesos de diligencia debida en derechos humanos, sin la obligación de realizar una diligencia debida sustantiva (Ley de esclavitud moderna del Reino Unido, y la del mismo nombre, adoptada en Australia); la que requiere que se realice una diligencia debida sustantiva (Ley Francesa de Deber de Vigilancia, y Ley Holandesa de Diligencia Debida sobre Trabajo Infantil), y otras iniciativas todavía no adoptadas, como la iniciativa Suiza de responsabilidad Empresarial.

canismos coactivos de fiscalización de derechos fundamentales (MLRR), como la LS y NC, es uno de los pasos más relevantes en esa dirección (Covarrubias, 2021), tal como se muestra a continuación.

3. El nuevo contexto Institucional de la IAM

Como resultado de la reforma constitucional (2017) y legal (LFT, 2019, en adelante RL19) y de la entrada en vigor del T-MEC (2020), el escenario de la IAM experimentó dos procesos de gran relevancia que han impactado las relaciones laborales. Por una parte, el proceso de legitimación de los contratos colectivos existentes al 1 de mayo de 2019, finalizado en julio 2023 (anexo 23 A, T-MEC y 11 transitorio del Decreto de Reforma de la LFT, 2019). Por otra, al tratarse de uno de los sectores prioritarios y más cuestionados del T-MEC, recibió la mayor parte de las quejas entabladas con base en el MLRR, uno de los más coactivos, perentorios y vinculantes en el campo del comercio internacional, centrado en la defensa de la LS y la NC (anexo 31 A y 31 B del artículo 31 del T-MEC). A ello se suma el nuevo mecanismo de vigilancia del respeto a los derechos humanos laborales fundamentales en las cadenas de suministro de esta industria, con base en la LDD de Alemania.

La legitimación de los CCT: un primer paso para acabar con los contratos colectivos de protección al empleador

El proceso de legitimación de los CCT (2019-2023) formó parte de los cinco nuevos procesos de democracia sindical (PDS) que buscan terminar con la simulación en la negociación colectiva característica del viejo modelo la-

boral mexicano, dar voz a los trabajadores y trasladar el poder sindical desde las directivas a las bases, a través del voto directo, personal, libre y secreto: la elección de las directivas, la previa acreditación de representatividad sindical en la negociación colectiva, la aprobación por voto mayoritario de los CCT iniciales y las respectivas revisiones, además del mencionado proceso de legitimación de los CCT.

Este fue el PDS que más concitó la atención de la opinión pública nacional e internacional. Se esperaba erróneamente que, al concluir, se habría acabado con los más importantes CCT y sindicatos y centrales heredados del viejo arreglo, los que por el contrario siguen representando formalmente a una mayoría de afiliados, como sucede con la presencia dominante de sindicatos de la Confederación de Trabajadores de México (CTM) en la IAM.⁹ Ello no ocurrió debido a los límites propios de cualquier cambio institucional, más fácil de adoptar que transformar la realidad; la complejidad del proceso en marcha que debe remover resistencias e inercias incrustadas en la sociedad, así como el carácter sistémico de las reformas y la interacción de los PDS, dentro de los cuales el proceso de legitimación solo supone un primer paso.¹⁰ En suma, cada uno de los puntos de inflexión en la vida sindical que exigen el voto de los trabajado-

9 Para una visión crítica del proceso de legitimación, véase el Informe del Grupo de Expertos Independientes de Estados Unidos (ILC, 2023). La RSM (2021) hizo una evaluación de la fase inicial de ese proceso, mientras estuvo a cargo de la STPS.

10 Es importante advertir que, si un CCT no se legitima, las condiciones de trabajo siguen vigentes, y si un contrato legitimado no se revisa en cuatro años, cualquier sindicato que cuente con el respaldo de los trabajadores puede emplazar a huelga para la firma de un nuevo CCT, sin necesidad de entablar un complejo juicio por pérdida de titularidad (arts. 11 transitorio del Decreto de Reforma de la LFT y 923 de la LFT).

res podría forjar, por repetición, una ciudadanía y una democracia efectivas en el seno de las organizaciones, especialmente en un sector como la IAM con una tasa de sindicalización relativamente alta (35%), pero no sucederá en el corto plazo.

Los datos oficiales a noviembre de 2023 muestran que se realizaron más de 31 mil procesos de legitimación, *vs* 139 mil expedientes de CCT registrados previamente. De estos, 30,552 fueron aprobados; más de 7 millones de trabajadores fueron convocados y 663 CCT no fueron respaldados. Siguiendo estas tendencias, se ha estimado que la inmensa mayoría de los CCT en la IAM sorteó el proceso con éxito,¹¹ y alrededor de 13% de estos CCT habrían sido rechazados.¹² Se eliminaron en total más de 100 mil CCT registrados que, seguramente, ofrecían poco a sus trabajadores y, de incluir ventajas, formarían parte de los derechos adquiridos de los trabajadores y deberán respetarse por los empleadores, bajo la vigilancia de la Inspección del Trabajo.

Al abrirse el paso a nuevos CCT, se interpuso un número importante de solicitudes de constancia de representatividad, ya que los trabajadores deben previamente dar su aval al sindicato para poder representarlos ante el empleador en la negociación, cuyos resultados deberán ser aprobados por el voto mayoritario de los trabajadores cubiertos. Llama la atención el alto número de constancias rechazadas -6,614 *vs* 5,696 aprobadas-, mismas que en total dieron lugar a 979 nuevos CCT, lo que podría ser un indicio de que se sigue intentando violar las nuevas exigencias, pero también de las dificultades que puede representar este trámite. Sin embargo, un hecho que confirma la subsistencia de simu-

11 Datos provenientes del presidente de la Industria Nacional de Autopartes (INA). Véase González (2023).

12 Véase Martínez (2023a).

lación fue que, según el titular del CFCyRL, al darse por terminados los contratos anteriores, se intentó registrar nuevos CCT con condiciones laborales menos favorables que las anteriores. Por ese motivo, esta institución verifica si previamente existió un CCT y su contenido antes de aprobar uno nuevo.¹³

Después de analizar las quejas interpuestas a través del MLRR, se presentarán los resultados del análisis de una muestra intencional de CCT de empresas automotrices alemanas y sus proveedoras, realizado en el marco de la prueba piloto en México del MRI, lo que dará indicios sobre la calidad de los contratos legitimados en la IAM.¹⁴

Las quejas por violaciones a la libertad sindical y la negociación colectiva en el marco del MLRR

La principal lección del Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida (MLRR) es que cumplió su objetivo al poner en evidencia y reparar la mayor parte de las violaciones a la libertad sindical y negociación colectiva (LS y de NC) denunciadas, especialmente por lo que se refiere a la IAM. Desde la primera en 2021, se han presentado en total 17 quejas (ver anexo 1). La mayoría ha sido resuelta favorablemente para los trabajadores denunciantes. Si bien el ritmo de presentación de las quejas aumentó en 2023, no puede decirse que se haya dado un uso abusivo de las mismas, aunque sea un recurso insuficiente para terminar con las viejas prácticas de simulación. Por eso, debe darse a este instrumento un valor no sólo correctivo sino preventivo y altamente disuasivo, a medida que

13 Declaraciones del titular del CFCyRL, veáse Martínez (2023b).

14 Para un análisis de las relaciones entre los cambios internos en la legislación laboral mexicana y el T-MEC, veáse Bensusán (2020; 2023), Covarrubias (2021) y Escobar Toledo (2023).

las empresas y los abogados corporativos adviertan el riesgo que enfrentan si no se asumen los compromisos en materia de LS y de NC.¹⁵

Como lo establece el capítulo 31, anexos 31 A (México-Estados Unidos) y 31 B (México-Canadá) del T-MEC, el MLRR incluido en el Protocolo firmado el 10 de diciembre de 2019 como condición para la aprobación de dicho tratado por el Poder Legislativo de Estados Unidos y Canadá, se trata de un instrumento coactivo, perentorio y bilateral de quejas.¹⁶ En cuanto a sus características, es notoria la desigualdad de trato cuando las quejas son contra México, respecto de las que pudieran interponerse contra los otros dos países (ya que en el caso de México la queja procede sin tener que ser precedida por una resolución judicial previa que condene las violaciones). La presión que ejercen es inmediata, ya que antes de ser aceptadas vienen acompañadas de la suspensión de la liquidación de cuentas aduaneras de la instalación cubierta a la que se dirige la denuncia. Cabe señalar que las medidas precautorias y sanciones (suspensión de liquidaciones, multas o prohibición de exportaciones) se imponen a las empresas incumplidoras y no al país, de ahí que constituyen un fuerte incentivo para que acepten las propuestas de reparación acordadas por los gobiernos. El proceso completo, in-

15 Véase al respecto las declaraciones de Thea Lee, Subsecretaria Adjunta para Asuntos laborales Internacionales del Departamento de Trabajo de Estados Unidos el 10 de octubre de 2023: <https://www.dol.gov/newsroom/releases/ilab/ilab20231010>

16 El MLRR se aplica en las instalaciones cubiertas por dicho mecanismo: empresas de productos o servicios que exportan o compiten en el territorio con otras que sí lo hacen y en los sectores enunciados como prioritarios u otros que sean así considerados en el futuro (Encinas, 2021). Para un análisis detallado del mecanismo véase a este mismo autor.

cluyendo consultas y un posible panel para resolver la controversia, es rápido y eficaz (no debería superar los cuatro meses). Esto lo diferencia del proceso de inconformidad ante el CFCyRL, que pueden interponer los trabajadores y sindicatos con base en los Lineamientos de los PDS emitidos por el CFCyRL,¹⁷ que hasta ahora se ha revelado insuficiente para reparar y sancionar con oportunidad las violaciones a dichas libertades.¹⁸

La gran mayoría de las quejas (14 de 17), por su centralidad en los cuestionamientos externos a la hora de negociarse el T-MEC, se refieren a IAM (una armadora -GM, Silao- y las demás en empresas de autopartes), una afecta a una empresa del sector aéreo, otra a minería y otra a la industria textil (ver anexo 1).

Hasta mediados de noviembre de 2023, solo tres quejas fueron rechazadas por México (dos de ellas por extemporáneas y la otra porque no había evidencia de las violaciones denunciadas), dos están pendientes de ser aceptadas, seis están pendientes de resolverse y solo una ha dado lugar a la formación de un panel de expertos independientes que se encuentra en curso. Dos quejas -Tridonex (rechazada) y Saint Gobain- fueron resueltas por la presión mediática, sin que medie una orden de reparación o la intervención directa de Estados Unidos. En el caso de una empresa de autopartes de capital norteamericano (Manufacturas VU), instalada en Piedras Negras, Coahuila, el MLRR fracasó ya que, después de que México aceptara dos quejas, la empresa no cumplió el plan de reparación, optó por el cie-

17 *Diario Oficial de la Federación*, 17 de agosto de 2022. https://controlaboral.gob.mx/CFCRL/Idemocracia_sindical.pdf

18 Aunque ha sido cuestionada, la facultad para sancionar está en la fracción XVIII del art. 9 de la Ley Orgánica del CFCyRL-; Cámara de Diputados, 6 de enero del 2020, https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LOFCRL_060120.pdf

rre y dejó pendiente el pago de indemnizaciones a los trabajadores. Además, se denunció que colocó a sus extra-
bajadores en listas negras para que no consigan empleo
en la región.¹⁹ También cerró sus dos instalaciones Uni-
que Fabricating (Querétaro), productora de plásticos,
espumas y empaques para la IAM, después de la repara-
ción de la queja (Anexo 1).

Considerando la duración del procedimiento, se
observa que la mayoría de las quejas tardó entre 30 y 60
días para repararse, aunque en algunos casos solo tomó
18 días para corregir violaciones que tenían muchos
años de haberse cometido (TEKSID Hierro), y en dos ca-
sos la solución se demoró alrededor de seis meses (GM,
Silao y Tridonex). (Bensusán, 2023).

Las denuncias presentadas y los planes de repara-
ción confirman la persistencia de las viejas prácticas
antisindicales que sostenían el viejo arreglo corporativo
en la IAM. Hay recurrentes violaciones a la LS en los pro-
cesos electorales vinculados a la legitimación de los CCT,
ante el rechazo de los trabajadores e irregularidades de
todo tipo en procesos de votación: desinformación, fal-
ta de entrega de los CCT, recuentos de votos parciales
y anticipados, destrucción u ocultamiento de los votos,
etc, muchas de las cuales terminaron siendo reparadas
(GM-Silao; Mas Air). A su vez, han estado presentes ac-
tos de acoso, intimidación y despidos por organizarse
en sindicatos independientes, a la par que acuerdos y
presiones entre la empresa y los sindicatos aliados, para
impedir la entrada de sindicatos independientes y afi-
liarse a un sindicato. Se dio también el rechazo de la em-
presa a negociar un nuevo CCT con el sindicato titular

19 Véanse al respecto las declaraciones de la Representante Co-
mercial de Estados Unidos y de la Subsecretaria Adjunta para
Asuntos Internacionales (Gascón, 2023).

de la Constancia de Representatividad (Manufacturas VU) y la firma de CCT a espaldas de los trabajadores, incumpliendo las nuevas reglas de la RL19 (Panasonic), o la coacción para que los trabajadores acepten la firma de un CCT negociado a sus espaldas.

De esta manera, las denuncias ilustran inercias que se filtraron hacia el nuevo modelo laboral, y siguen afectando la calidad de la representación y de la NC en la IAM, con evidencias de injerencia patronal e impedimentos para que prosperen los esfuerzos de organización independiente hasta el extremo de cerrar instalaciones (Unique Fabricating y Manufacturas VU). Como sea, a pesar de la gran resistencia de las empresas y del viejo sindicalismo a cumplir con las nuevas exigencias, el activismo de las bases y la solidaridad nacional e internacional, se logró visibilizar esta situación y derrotar a directivas sindicales tradicionales con mucho poder, así como firmar nuevos CCT con mejoras (GM Silao, Panasonic, Tridonex, Unique Fabricating, entre otros).²⁰

En suma, el MLRR ha puesto a este sector prioritario del T-MEC y a los demás bajo el escrutinio de múltiples instancias e involucrados, con consecuencias potencialmente gravosas para los denunciados.

Ley de debida diligencia y el MRI en la IAM

Junto con los mecanismos anteriores, la LDD, aprobada en Alemania, establece que las empresas deben respetar los derechos humanos y ambientales en sus cadenas de suministro internacionales, “desde la materia

20 Otros casos semejantes se resolvieron en poco tiempo a favor de los trabajadores, sin presentarse o resolverse quejas a través del MLRR (como en Saint Gobain y 3M Purification). Véase *Forbes* (2022) y Martínez (2023c).

prima hasta el producto acabado para la venta” (Grabosch, 2021, p. 8). Las nuevas obligaciones se refieren al cumplimiento de las normas contenidas en los Pactos Sociales y Civiles de la ONU y, de la mayor importancia en el tema que nos ocupa, en los ocho convenios fundamentales de la OIT, siguiendo los Principios Rectores de Derechos Humanos de Naciones Unidas. Estas obligaciones quedan bajo la supervisión y aplicación efectiva de la Oficina Federal de Economía y Control de las Exportaciones de ese país (BAFA; por sus siglas en alemán) a través de visitas a las instalaciones y revisión documental, incluyendo consultas al personal de la empresa, así como la adopción de medidas sectoriales o intersectoriales. Si la BAFA no actúa se puede recurrir al Tribunal Administrativo. Las multas pueden variar entre los 100 mil euros (infracciones formales), 500 mil (infracciones importantes) y hasta 800 mil euros (infracciones especialmente importantes), y se aplican también a los directivos a cargo de los derechos humanos que hayan descuidado sus funciones. En el caso de las empresas, las multas pueden llegar hasta entre cinco y ocho millones de euros, según la gravedad de la infracción y de los esfuerzos realizados para reparar los daños, tal como lo establece el artículo 24, frase cuatro, numeral 7 de la Ley de Diligencia Debida (LDD) de Alemania (Grabosch, 2021, p. 7), o 2% del volumen anual de negocios.²¹

21 Entre los antecedentes de esta legislación, que tiene carácter vinculante, cabe mencionar que, de acuerdo con una evaluación científica realizada respecto del cumplimiento de los requisitos establecidos en los Principios Rectores de la ONU sobre Empresas y Derechos Humanos, se encontró que solo entre 13 y 17% de las grandes empresas alemanas los cumplían. De ahí la decisión de pasar de los compromisos voluntarios a las obligaciones establecidas en una legislación, en este caso impulsada por los Ministros Federales de Cooperación Económica y Desarrollo y de Trabajo y Asuntos Sociales de la República Federal Alemana (Grabosch, 2021, p. 3).

Las empresas obligadas son aquellas de todos los sectores y formas jurídicas, que tienen un domicilio social, una sede central o una sucursal en Alemania, con al menos tres mil empleados que trabajen en ese país, incluyendo al personal de filiales extranjeras que allí se desempeñen. Para 2024 se incluirá a las empresas con mil empleados, lo que representaría a un total de 2,900 empresas alemanas y a 1,900 extranjeras con una sucursal en Alemania, alcance que podría ampliarse si posteriormente se considera posible incluir a empresas con un menor número de empleados. Estas empresas deben tomar las medidas preventivas y correctivas necesarias para enfrentar los riesgos considerados en la ley (Grabosch, 2021, p. 4).

El riesgo incluye “cualquier condición en la que, debido a las circunstancias reales, existe una probabilidad suficiente de que se viole una de las prohibiciones”. Las empresas deben dar prioridad a los riesgos que se consideren “probables, graves e influenciables” (artículo 5, apartado 2), y su obligación se concreta en los esfuerzos “razonables” realizados para enfrentar dichos riesgos, más “no como deberes de éxito”, lo que podría limitar sus efectos. Se indica que la diligencia debida se aplica a las propias empresas y a sus proveedores directos [art. 7], aunque se deben “hacer esfuerzos razonables para remediar problemas que puedan existir más abajo en la cadena de suministro” (art. 9, párrafo 3). Se entiende que la gestión de los riesgos es “efectiva” si “es adecuada para prevenir o minimizar las infracciones en la cadena de suministro que la empresa ha causado o a la que ha contribuido” –artículo 4, apartado 2– (Grabosch, 2021, p. 5).

Para poner en práctica estas obligaciones, la alianza multi-actor “Diálogo Sectorial: respetando los derechos humanos en las cadenas globales de suministro y valor

de la industria automotriz alemana” creó el grupo de trabajo que elaboró una propuesta de un Mecanismo de Reclamación Interempresarial (MRI) para cubrir toda la cadena de valor ascendente para la industria automotriz en México. Este mecanismo se diseñó con base en este ejemplo, por la importancia de la industria automotriz en el país y la existencia de altos riesgos en derechos humanos (DH), como es el caso de los CCT de protección al empleador.²² El propósito es llenar lagunas en protección de derechos humanos; facilitar la reparación de las violaciones; establecer un sistema de alertas tempranas cuando haya indicios de violaciones, y capacitar a empresas del MRI para identificar desafíos y problemas sistémicos, así como adoptar acciones preventivas. El alcance llega a toda la cadena de valor ascendente de empresas participantes del MRI, y pone énfasis especial en personas y grupos potencialmente afectados, vulnerables o marginados, siendo el objeto de reclamación el “efecto negativo potencial o real en materia de DH”. Este mecanismo incluye una política expresa de protección a los reclamantes que garantiza la ausencia de represalias e incluye diferentes etapas: reclamación inicial; conciliación por mediación; evaluación de cumplimiento; plan de medidas de prevención y remediación, e implementación de medidas (Ergon, 2023).

La implementación del MRI se encuentra en la fase de constitución y operación de sus diversas instancias

22 El empleo en la IAM incluyó a 847,140 personas y representó 17.2% del empleo manufacturero total en 2023. 84.2% labora en la industria de autopartes, donde los salarios y condiciones de trabajo son menores. La tasa de sindicalización de trabajadores de base en las empresas armadoras (OEM) es de casi 100%, mientras en el conjunto de la IAM es de 35% de los asalariados según la ENOE (Bensusán y Florez, 2023).

de gobernanza.²³ Al mismo tiempo se implementará una prueba piloto en la que participarán originalmente cinco empresas de origen alemán: Mercedes-Benz Group AG; Bayerische Motoren Werke AG; Robert Bosch GmbH; ZF Friedrichshafen AG, y Brose,²⁴ mismas que cuentan con una importante presencia en México y se encargan de la producción de autopartes y automóviles en distintas plantas del territorio nacional.²⁵ Por ese motivo y para proporcionar al Grupo de Trabajo que creó el MRI información sobre la situación en las empresas participantes y algunas de sus proveedoras de primer y segundo nivel, se elaboró un primer diagnóstico de los riesgos que éstas enfrentan por posibles violaciones a la LS y NC cuyos alcances y principales resultados se presentan en el siguiente apartado.

4. Sindicatos y contratos colectivos en la IAM de empresas seleccionadas por el MRI

Características

La investigación consideró que, entre los más importantes riesgos que enfrentan las empresas alemanas en el país está la mala calidad de la representación sindical y la simulación en la negociación en las cadenas de suministro. Estos problemas llevaron a la práctica generalizada

23 La estructura de gobernanza del MRI está compuesta por la unidad de coordinación en México, la unidad de coordinación en Alemania, el comité de expertos y expertas, el consejo consultivo de múltiples partes interesadas.

24 Brose se retiró de la prueba piloto del MRI con posterioridad a la elaboración del diagnóstico. Es proveedora de Daimler, BMW, VWM, GM y Ford, entre otras.

25 Se trata de un proyecto piloto que tiene el apoyo del gobierno alemán, sindicatos, organizaciones de la sociedad civil y la GIZ (Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional).

de firmar contratos colectivos que protegen al empleador y le permiten fijar unilateralmente las condiciones de trabajo, generalmente al nivel de la LFT (Bensusán y Covarrubias (2016); Ergon, 2023). Por ese motivo, una pregunta en relación a los CCT legitimados en la IAM es en qué medida estos cumplen la función de mejorar los salarios mínimos y las condiciones laborales, como lo exige la legislación.

Para dar una respuesta tentativa a esta interrogante se analizó la información contenida en la plataforma de legitimaciones y en el Repositorio Laboral, ambos a cargo del CFCyRL, relativa a la situación de los sindicatos titulares de una muestra de CCT seleccionada con base en su identificación en la cadena de suministro de las cinco multinacionales alemanas mencionadas en el apartado anterior, que forman parte del primer programa piloto del MRI alemán, resultante de la LDD.²⁶ En total se incluyeron dos armadoras (Daimler con cuatro plantas y otras tres unidades de esa empresa de menor tamaño más la planta de BMW) y tres proveedoras alemanas de primer nivel (Bosch, Brose y ZF) más otras proveedoras de aquellas de primer y segundo nivel, formando un total de 41 plantas y sus CCT (Anexo 2). Igualmente se consideraron otros dos CCT –el de VWM y el de Audi– solo como parámetros de CCT negociados por sindicatos democráticos (Bensusán y Gómez, 2016).

Aunque esta selección no es representativa del universo de CCT legitimados en la IAM, la metodología utilizada,²⁷ al considerar la situación de los sindicatos,

26 El diagnóstico fue elaborado con el auspicio de la Fundación Friedrich Ebert y del GIZ (Bensusán *et al.*, 2023).

27 La identificación de las plantas vinculadas a las cinco empresas alemanas dispuestas a participar en el MRI se realizó por su proximidad con algunos de los clústers automotrices que existen en el país, y a partir de informes anuales, boletines de

comparar el nivel de protección de los CCT con la LFT (condiciones de trabajo y prestaciones extralegales) y evaluar los salarios de las categorías inicial y terminal, es ilustrativa de las semejanzas y diferencias entre los sindicatos y los CCT. Además, se identifica el nivel de riesgo (alto, medio o bajo) de que se trate respecto de contratos de protección al empleador cuando, a pesar de no beneficiar a los trabajadores, superaron el proceso de legitimación. Igualmente, para ponderar estos riesgos, se revisaron las actas de legitimación que dan cuenta del porcentaje de votación en relación a los trabajadores cubiertos, y se identificaron algunas características de los sindicatos titulares de los CCT que ponen en duda su representatividad, respecto a los cuales se tuvo información.²⁸

Se consideró que el riesgo de que un CCT sea un contrato negociado a espaldas de los trabajadores con bajo nivel de protección tiende a ser generalizado, debido a

prensa e información periodística de las empresas. Se utilizó el DENEUE del INEGI para seleccionar las empresas de tamaño relevante. Igualmente se revisaron los CCT legitimados, las actas de legitimación, las tomas de nota de las directivas sindicales, las modificaciones de estatutos y las revisiones salariales a través del repositorio laboral del CFyRL.

- 28 La información sobre riesgos en la calidad de la representación provino de fuentes periodísticas. Por razones de espacio, en este capítulo solo se recuperan los resultados de una matriz de riesgo que contempla tres dimensiones para clasificar los CCT en tres niveles (alto, moderado y bajo) según su relación con el salario mínimo, la media salarial y el doble del salario mínimo (estimado por la Coparmex como el menor que debería pagarse en una empresa), y según si las condiciones de trabajo y prestaciones extralegales están a nivel de la LFT, la mejoran solo en algunas de ellas o tienen un incremento importante en la mayoría. Para una explicación de los supuestos y demás aspectos del diseño metodológico, así como el análisis de la información completa de los 41 CCT, véase Bensusán *et al.* (2023).

la histórica ausencia en México de democracia interna y participación de los trabajadores en la vida sindical, por lo que el análisis puso a prueba este supuesto evaluando tres cuestiones principales: salarios iniciales y terminales, condiciones de trabajo y prestaciones extra-legales. El salario fue considerado uno de los indicadores más relevantes²⁹ en cuanto al nivel de riesgo, por lo que se comparó la categoría inicial en relación a los mínimos, a la mitad del salario medio de cotización del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y al doble del salario mínimo.³⁰

Para comparar las características de los CCT y sistematizar la información se elaboró una matriz de riesgo con tres niveles (alto, medio o bajo), considerando qué tan cerca o lejos se encuentran de ser contratos disfuncionales o de protección al empleador (anexo 2). Por su naturaleza, la información al estar basada en fuentes documentales, sin haber estudiado la dinámica real de las relaciones laborales en las empresas, el resultado es esencialmente exploratorio.

29 Aunque los CCT incluidos en la plataforma de legitimaciones y en el repositorio laboral, al igual que las revisiones salariales, pueden corresponder a diversos años, se tomó en todos los casos el último registro y se comparó con los salarios mínimos y el salario promedio de cotización del IMSS del año respectivo, lo que hace posible la comparación entre unidades económicas.

30 La OIT (2021) considera que en los países en desarrollo el salario debe alcanzar al menos a la mitad del salario promedio para no ser bajo. Sin embargo, considerando que se están evaluando los salarios contractuales en la IAM, con niveles de productividad semejantes a los de Estados Unidos, se consideró esta medida insuficiente. Por ese motivo se incluyó como medida el doble del salario mínimo, ya que la misma Coparmex consideró que esa cantidad debería ser la mínima que se debe pagar en un empresa instalada en México (Hernández, 2023).

Resultados

Los sindicatos titulares de los CCT

No se identificaron cambios en la estructura sindical, lo que, como se reconoció en entrevistas previas con dirigentes de la IAM, resultaría indispensable para mejorar el limitado poder de negociación (Bensusán *et al.*, 2022). Se confirma que la CTM agrupa al mayor número de sindicatos titulares de los CCT (17 de 27 sindicatos), como en toda la IAM. Paradójicamente, no existe en esa central un espacio o instancia que coordine al conjunto de esos sindicatos y defina una estrategia común a nivel sectorial. Los demás sindicatos están afiliados a diversas centrales minoritarias que, de todas formas, no aseguran una mejor calidad de la representación ni poder de negociación.³¹ Solo tres de estos sindicatos no registran pertenencia a ninguna organización. Los cambios estatutarios se dieron en 18 sindicatos, y en su mayoría se limitan a incorporar como agregados las nuevas exigencias de la LFT en materia de democracia sindical.

Es importante destacar que 24 son sindicatos nacionales de industria, once con alcance nacional y los otros trece a nivel estatal. Solo dos sindicatos limitan su radio de acción a una empresa o planta. A pesar de que 22 sindicatos afiliados a más de una planta, se negocia de manera separada, no hay una estrategia conjunta, ni se trata de buscar lograr un salario mínimo común para las categorías iniciales en las distintas plantas de una misma empresa (Bensusán *et al.*, 2022). Muchas veces las dirigencias no conocen los términos de la negociación en las demás

31 Por ejemplo, sobre la CATEM, una de las centrales que afilia a uno de los sindicatos incluidos en esta muestra, véase Quintero Ramírez (2023).

secciones de un sindicato de industria. La opacidad no es excusa en la actualidad, ya que a partir de la publicación en el Repositorio Laboral del CFCyRL en septiembre de 2023, el contenido de la totalidad de los CCT y revisiones salariales puede ser consultado por cualquier interesado. En suma, esta forma aislada de negociación es resultado no sólo de una mala práctica o debilidad de los sindicatos, sino de su complicidad con las estrategias de las empresas para limitar los costos laborales salariales y no salariales, segmentando las condiciones laborales dentro y entre las empresas y plantas. En al menos cinco casos se identificó diverso tipo de problemas de malas prácticas o injerencia patronal que aumentan el riesgo de que la mala calidad de la representación persista, así como el estancamiento de los salarios y las condiciones laborales de las plantas.³² De ahí que, a partir de los nuevos procesos de democracia sindical en la IAM, se esperaría que los trabajadores sean los que decidan cuál es la mejor manera de representar sus intereses y quién está legitimado para negociar en su nombre.³³

Balance del riesgo de los CCT

El análisis del contenido de los 41 CCT confirma, como lo han registrado investigaciones previas, que los CCT de las plantas de las empresas armadoras (OEM) tienen

32 Estos casos pueden consultarse en Bensusán *et al.* (2023).

33 La insuficiente información contenida en los expedientes incluidos en el Repositorio Laboral no permite saber si los sindicatos están cumpliendo con la exigencia de proporcionalidad por género en la integración de sus directivas. Como evidencia anecdótica encontramos que un sindicato tiene paridad de género (ZF Aguascalientes) y otros seis sindicatos están cerca de ello. Sin embargo, esta información se irá complementando en los expedientes en el futuro inmediato, ya que así lo exigen las autoridades de registro del CFCyRL.

mejores condiciones que los de las empresas proveedoras, y un riesgo bajo o moderado de ser típicos contratos de protección al empleador. Por ejemplo, dos de las plantas de Daimler (Santiago Tianguistenco y Ciénega de Flores) tienen CCT con salarios y prestaciones cercanos a los de VWM y Audi, negociados con sindicatos democráticos afiliados a la Unión Nacional de Trabajadores (UNT). Los CCT llegan a tener casi el doble de días de asueto, cinco veces el número mínimo de días de vacaciones de antes de la reforma a la LFT de 2022, y hasta seis veces la prima vacacional que la otorgada por la LFT. Además, permiten mejorar en forma sustancial el nivel de ingresos a lo largo de las distintas categorías. La excepción es el contrato de BMW que, si bien mejoró los salarios pactados inicialmente al comenzar a operar en 2014, tiene condiciones laborales apenas superiores a las de la LFT. Este es el único CCT de las armadoras considerado como de riesgo alto debido a su situación sindical, así como el de MB Aguascalientes (por la misma razón). En suma, dos CCT son de riesgo alto, uno de riesgo moderado, y cinco de riesgo bajo.³⁴

Por su parte, los salarios y las condiciones de trabajo en las plantas proveedoras de primer nivel están por debajo de las armadoras, apenas superando la mitad de la media salarial. Igualmente, es menor y dispar el nivel de las condiciones de trabajo, y hay algunos CCT sin prestaciones extralegales. En suma, en esta categoría hay solamente ocho CCT de riesgo bajo, cinco de riesgo moderado y once de riesgo alto.³⁵ Finalmente, en el caso de las pro-

34 Cinco contratos colectivos están en manos de una familia y, en el caso de la planta de BMW, se celebró antes de que existan trabajadores con un salario equivalente a la mitad del promedio en la IAM en 2019 (1.10 dólares por hora *vs* 2.05 dólares en promedio). Véase Bensusán *et al.* (2023).

35 Uno de los CCT no tiene tabulador salarial por lo que no pudo ser evaluado.

veedoras de segundo nivel, seis de siete contratos tienen riesgo alto y uno moderado. En el anexo 2 se incluyen las matrices de riesgo para las plantas según sean armadoras, proveedoras de primer o segundo nivel.³⁶

*El riesgo según los salarios*³⁷

Como contexto del análisis de los CCT y del poder de negociación sindical en las plantas seleccionadas, cabe señalar que el índice de incremento de remuneraciones medias reales en la IAM muestra que ello se debió principalmente al aumento de 18% en las empresas de autopartes entre 2018 (año base) y 2023, donde posiblemente impactó más la política de recuperación de salarios mínimos, mientras que en la fabricación de automóviles y camiones se retrocedió 6.3% respecto del año base y solo en 2023 se incrementó 3.8%. En conjunto, los salarios contractuales en el subsector de fabricación de equipo de transporte solo crecieron 5.3% en términos reales entre 2019 y 2023, revelando un bajo poder de negociación en ese sector.³⁸

La gráfica salarial incluida en el anexo 4 permite visualizar las diferencias salariales entre los CCT seleccionados, según se trate de armadoras o proveedoras de primer y segundo nivel. Se observa la relación de los salarios iniciales y terminales, todos superiores a los mínimos, con la mitad de la media salarial (categorías iniciales) y la media salarial (categorías terminales). De esta forma, también se puede observar si los CCT per-

36 Los niveles de salarios, condiciones de trabajo y prestaciones extralegales de las 41 plantas se encuentran detallados en Bensusán *et al.* (2023).

37 Sobre los años de los salarios véase la nota 29.

38 Datos del INEGI, véase Bensusán y Florez (2023). Sobre la precariedad salarial en la IAM, véase García *et al.* (2022).

miten a los trabajadores mejorar sus ingresos con el tiempo. Como ya se dijo, los salarios de las armadoras son superiores a los de las proveedoras en la categoría inicial y, sobre todo, en la categoría más alta. En el caso de las armadoras, los salarios de VWM son los más altos, tanto en la categoría inicial como en la última categoría. Allí la categoría inicial se acerca más al salario medio de cotización, y la más alta lo supera poco menos que tres veces. Muy cerca de estos niveles salariales se encuentra la empresa Daimler MB (Toluca, Edomex), seguida por Daimler MB (Saltillo). La empresa Audi tiene también la categoría inicial por encima de la mitad de la media salarial y como categoría más alta un salario que dobla el salario medio de cotización del IMSS, diferencias que se explican en parte por tratarse de una planta con menos de diez años de operación.

Igualmente, se observa que los salarios en tres empresas de Daimler, que no son armadoras y son de menor tamaño, son más bajos, tanto en su categoría inicial como en la más alta. Nuevamente, se observa que la segmentación en las negociaciones impide tener mínimos salariales comunes entre plantas de una misma empresa. Sin embargo, hay que observar que todas las plantas Daimler y la de BMW superan la mitad de la media salarial en su categoría inicial.

De los 25 CCT de empresas proveedoras, en ningún caso se llega al doble del salario mínimo, con diferencias significativas entre una misma empresa. En cuatro de ellos el primer nivel salarial no alcanza a cubrir la mitad de la media salarial (ZF Gómez Palacio y los tres de Brose). En el caso de ZF Gómez Palacio, el nivel salarial más bajo no alcanza siquiera la mitad del salario medio de cotización. Es, como ya se dijo, el CCT de mayor riesgo de todos los analizados, sobre todo considerando que se trata de un sindicato titular de alrededor de 200

de CCT, y decenas de miles de afiliados han sido cuestionados anteriormente bajo el MLRR (GM Silao), y que ZF Durango tiene más de dos mil trabajadores. En 17 CCT de proveedoras de primer nivel, el salario inicial supera ese indicador, pero sólo en 9 CCT la categoría más alta supera el salario medio de cotización. El CCT de ZF (Ramos Arizpe) es el que tiene el salario más alto en el último nivel, sin llegar al doble del salario medio de cotización. Sólo en dos de siete CCT de proveedoras de segundo nivel la categoría salarial más baja supera la mitad del salario medio de cotización del IMSS (CONMET y EMERSON), y sólo en dos casos la categoría más alta supera el salario medio de cotización (ESSEX FURUKAWA y EMERSON). La disparidad de salarios en una misma empresa da cuenta de la importancia de romper el aislamiento y, tal vez, de las diferencias en la calidad de la representación.

*¿CCT de protección al empleador
o simplemente disfuncionales?*

A partir de estos resultados, surgen nuevas interrogantes. La inmovilidad de la estructura sindical y los liderazgos vinculados mayoritariamente a una misma central, sin coordinación en los procesos de negociación, así como la persistencia de negociaciones aisladas a pesar de tratarse de sindicatos de industria nacionales o estatales, sin que se conozcan intentos de articularlas siquiera a nivel de las empresas, pone en duda la calidad de la representación en la IAM. Sin embargo, la revisión de las actas de legitimación muestra que sólo doce de los 41 CCT fueron aprobados por el voto favorable de menos de 70% de los trabajadores cubiertos, y sólo cinco de ellos apenas superaron 50%. Los altos niveles

de aprobación de los restantes 29 CCT de esta muestra podrían indicar que se trata de sindicatos con niveles razonables de respaldo en las bases, o que, por el contrario, contaron con un fuerte apoyo de las empresas para lograr altas votaciones a favor del CCT. Sin embargo, cabe señalar que, de los doce CCT con niveles de aprobación menores a 70%, diez son de riesgo alto, uno moderado y otro tiene nivel de riesgo bajo. En una muestra más amplia y representativa de los CCT en la IAM, con vendría poner a prueba la hipótesis de que existe una relación inversa entre el nivel de aprobación y el nivel de riesgo de estos instrumentos.

A la luz de estos datos, podría discutirse si es válido o útil considerar que los contratos con bajos salarios y prestaciones identificados en la matriz de riesgo son necesariamente contratos de protección al empleador, ya que, entre otras connotaciones, ello supondría que son instrumentos desconocidos por los trabajadores y no tienen su respaldo. Es cierto que posiblemente sean pocos los trabajadores que supieron lo que estaba en juego al votar en el proceso de legitimación o al participar en revisiones del CCT. Sin embargo, tal vez sería más preciso denominar en adelante, a estos contratos legitimados con altos porcentajes de aprobación de sus bases y bajos salarios o condiciones de trabajo, como contratos disfuncionales. Por una parte, la LFT supone de por sí un alto costo no salarial para los empleadores (supera 40% del salario), además de que, a partir de 2018, el salario mínimo ha venido experimentando importantes incrementos reales debido a la política salarial del gobierno, que han incidido en el salario medio. Esta situación puede restringir de por sí el margen de negociación en las empresas de menor tamaño, con niveles de productividad reducidos o dependientes de contra-

tos con compradores que imponen precios muy bajos. Por otra parte, lograr cambios en la estructura sindical para ganar poder de negociación no es algo que pueda conseguirse en un plazo tan corto como el que apenas lleva la implementación de la reforma laboral.

En suma, parece necesario distinguir entre aquellos CCT resultantes de un menor poder de negociación, por las razones expuestas, respecto de aquellos que siguen siendo resultado de prácticas de simulación que lograron sobrevivir a la implementación de la RL19.

Conclusiones

Este escenario de mayor escrutinio en la IAM es parte de los esfuerzos destinados a promover una globalización justa, sea a través de las normas nacionales del país receptor (RL19) y del país de origen de las multinacionales (LDD) o de instrumentos regionales, como el T-MEC, que comprometen a los socios comerciales en la defensa de los derechos laborales. Sin embargo, como se vio, al revisar las debilidades de los códigos de conducta, que se debe cuidar que los instrumentos obligatorios transiten de las normas a las prácticas reales de las multinacionales y sus proveedores, a través de medidas preventivas y correctivas.

Para identificar sus principales logros y limitaciones, se examinaron los resultados de los procesos de legitimación de los CCT existentes en 2019, así como las quejas interpuestas en el MLRR. Puede concluirse que estos procesos han tendido a favorecer a los demandantes, pero son insuficientes para poner un freno a las inercias de simulación y mala representación. En cambio el apoyo solidario para interponer quejas a través del MLRR, y avanzar en la organización y celebración de contratos colectivos auténticos, ha sido esencial para vencer las resistencias.

El análisis de los 41 CCT seleccionados muestra una gran diversidad de situaciones, incluso entre CCT de una misma empresa, que confirman que la calidad de los empleos se deteriora a medida que estos se alejan de las empresas armadoras (OEM). De ahí que instrumentos obligatorios como el MRI, vinculado a la LDD en las empresas automotrices alemanas instaladas en México, al referirse a la cadena de suministro, pueden ser en el futuro de gran ayuda. Ello ocurrirá solo si se interponen las reclamaciones por parte de los afectados y sus aliados, y si las empresas asumen su papel previniendo e identificando riesgos en sus propias plantas, así como en las de sus proveedoras, y creando incentivos y garantías para que éstas realmente puedan asumir costos laborales más altos. De esta manera, se deberá buscar que el cumplimiento sea sostenible en el tiempo, modificando en su caso sus modelos de negocio y utilizando sus políticas de proveeduría para condicionar las compras a este resultado.

El análisis de la situación en las 41 plantas estudiadas confirma que los sindicatos heredados del viejo modelo sobrevivieron y son dominantes, además de contar con recursos de poder que les permiten defender sus privilegios, aunque cada vez más se verán retados por sus bases en los procesos de democracia sindical. Los pocos sindicatos independientes, aunque sean democráticos y verdaderamente representativos, no tienen las capacidades ni los recursos para reemplazarlos masivamente en el corto o mediano plazos. Por ello, urge una reflexión plural en el mundo sindical acerca de cuáles pueden ser las nuevas afinidades y alianzas, estrategias de organización y negociación, estilos de liderazgos y formas de participación de las bases que presionen por una globalización e integración regional justas en la Industria Automotriz Mexicana.

Dejar atrás las viejas complicidades es una condición para mejorar la representación, superar la atomización de la negociación entre plantas y lograr su articulación a nivel de la empresa y del sector, sin lo cual no se podrá ganar poder de negociación. Aunque hoy exista un entorno institucional más favorable para lograrlo, como se ha expuesto, las perspectivas de esta reestructuración son azarosas y llenas de dificultades. Pero, en cualquier caso, para concluir vale la pena preguntarnos: ¿dónde no lo son?

Bibliografía

- Bensusán, G. (2020). *La transformación del modelo de regulación laboral mexicano y sus vínculos con la integración económica en América del Norte* (Documento de Trabajo de la OIT 15; p. 36). Organización Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_761840.pdf
- (2023). Labour reforms in Mexico and trade negotiations: From NAFTA to the USMCA. En M. Corley-Coulibaly & F. Ebert (Eds.), *Compendium of Trade and Decent Work on Labor reforms in Mexico and trade negotiations: From NAFTA to USMCA* (1st ed.). International Labour Office.
- , & Covarrubias, A. (2016). Relaciones laborales y salariales en la IAM: ¿Vendrá el cambio de fuera? En A. Covarrubias, A. Arteaga, G. Bensusan, & S. Sandoval, *La industria Automotriz en México: Relaciones de empleo, culturas organizacionales y factores psicosociales* (1a ed., pp. 197-223). Red ITIAM/COLSON.
- , & Florez, N. (2023). Salarios y poder de negociación sindical en México: Lo que la reforma y la política laboral pueden y no pueden resolver. En D. Gómez-Álvarez (Ed.), *Salario Digno: Cómo mejorar las condiciones laborales para una mayor productividad y bienestar de las y los trabajadores de México* (1a ed.). Random House.
- , & Gómez, W. (2017). Volkswagen de México: Un caso de articulación positiva y fuerte pero inestable entre innovación productiva y social. En J. Carrillo, G. Bensusan, & J. Micheli (Eds.),

- ¿Es posible innovar y mejorar laboralmente? Estudio de trayectorias de empresas multinacionales en México* (1a ed., pp. 183–238). UAM Azcapotzalco.
- , González, A., & Lucero Gil, A. (2023). *Diagnóstico sindical de la industria automotriz y autopartes en México. El caso de 5 empresas alemanas*. Friedrich Ebert Stiftung.
- , Valdenebro, A. C., & González Nicolas, I. (2022). The USMCA and the Mexican automobile industry: Towards a new labor model? *International Journal of Automotive Technology and Management*, 22(1), 128–144. <https://doi.org/10.1504/IJATM.2022.122140>
- Bright, C. (2021). Mapping human rights due diligence regulations and evaluating their contribution in upholding labour standards in global supply chains. En G. Delautre, E. Echeverría Manrique, & C. Fenwick (Eds.), *Decent work in a globalized economy: Lessons from public and private initiatives* (1st ed., pp. 75–108). International Labour Office.
- Carrillo, J., Bensusán, G., & García, H. (2021). *Salarios en tiempos de libre comercio: ¿Ofrece la industria automotriz salarios dignos en México?* (1a ed.). El Colegio de la Frontera Norte.
- Covarrubias, A. (2021). El T-MEC y la tercera generación de arreglos laborales. Los escenarios probables para el trabajo y la industria regional. *Norteamérica*, 16(1). <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2021.1.470>
- Delautre, G., Echeverría Manrique, E., & Fenwick, C. (2021). Introduction. En G. Delautre, E. Echeverría Manrique, & C. Fenwick (Eds.), *Decent work in a globalized economy: Lessons from public and private initiatives* (1st ed., pp. 17–27). International Labour Office.
- Dimitris, S., & Boswell, T. (2008). *Globalization and Labor: Democratizing Global Governance*. Rowman & Littlefield.
- Encinas, A. (2021). *México: La transición a la democracia laboral* (Trabajo y justicia social, p. 20). Friedrich Ebert Stiftung.
- Ergon. (2023). *Interim Report UBM Mexico-prospects and process for establishment* (p. 28) [Interim Report]. UBM Project Group and selected partners/GIZ.
- Escobar Toledo, S. (2023). La reforma laboral y el sindicalismo mexicano en los años de la COVID-19: Situación actual y perspectivas. En R. Cordera Campos, A. Sánchez Vargas, & Provencio (Eds.), *El Mundo del trabajo y el ingreso* (1a ed., pp. 125–164). Coordinación de Humanidades UNAM.
- Forbes (2022). *EU rechaza investigar presuntos abusos de Saint-Gobain en México*. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/eu->

- rechaza-investigar-presuntos-abusos-de-saint-gobain-en-mexico/
- García, H., Carrillo, J., & Bensusán, G. (2022). La precariedad salarial en la industria automotriz en México. Brechas pendientes ante la nueva gobernanza laboral del T-MEC. *Norteamérica*, 17(2), 93–116. <https://doi.org/10.22201/cisan.24487228e.2022.2.559>
- Gascón, V. (2023). *Cierran queja contra Manufacturas VU pero desaparece empresa*. Reforma. <https://www.reforma.com/cierran-queja-contra-manufacturas-vu-pero-desaparece-empresa/ar2690420>
- González, L. (2023). *Industria automotriz registra el nivel más alto de legitimación de contratos colectivos*. El Economista. <https://www.economista.com.mx/capitalhumano/Industria-automotriz-registra-el-nivel-mas-alto-de-legitimacion-de-contratos-colectivos-20230507-0005.html>
- Grabosch, R. (2021). *Ley de Debida Diligencia. Alemania establece los estándares en la protección de derechos humanos* (Trabajo y justicia social, p. 13). Friedrich Ebert Stiftung. <https://library.fes.de/pdf-files/iez/18832.pdf>
- Hernández, E. (2023). *Coparmex sugiere un 'salario digno' de 12,400 pesos al mes*. Forbes México. <https://www.forbes.com.mx/coparmex-sugiere-un-salario-digno-de-12-mil-400-pesos-al-mes/>
- Interagency Labor Committee (ILC). (2023). *Report. Independent Mexico Labor Expert Board (March 20, 2023)* (p. 54). Interagency Labor Committee for Monitoring and Enforcement U.S. Congress.
- Kuruvilla, S., Li, N., & Lowell Jackson, J. (2021). Private regulation of labour standards in global supply chains. Current status and future directions. En G. Delautre, E. Echeverría Manrique, & C. Fenwick (Eds.), *Decent work in a globalized economy: Lessons from public and private initiatives* (1st ed., pp. 185–210). International Labour Office.
- Lee, E., & Vivarelli, M. (2006). Impacto social de la globalización en los países en desarrollo. *Revista Internacional Del Trabajo*, 125(3), 187–206. <https://doi.org/10.1111/j.1564-913X.2006.tb00292.x>
- Locke, R. M. (2013). *The Promise and Limits of Private Power: Promoting Labor Standards in a Global Economy*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139381840>
- Martínez, M. del P. (2023a). *En casi cuatro años hay 244 contratos colectivos de trabajo terminados*. El Economista.

- nomista.com.mx/empresas/En-casi-cuatro-anos-hay-244-con-
tratos-colectivos-de-trabajo-terminados-20230416-0026.html
- (2023b). *Nuevo modelo laboral desmanteló la añaña práctica de la extorsión: Domínguez Marrufo*. El Economista. <https://www.economista.com.mx/empresas/Nuevo-modelo-laboral-desmantelo-la-aneja-practica-de-la-extorsion-Dominguez-Marrufo-20231119-0013.html>
- (2023c). *3M logra acuerdo contractual con La Liga Sindical Obrero Mexicana*. El Economista. <https://www.economista.com.mx/empresas/3M-logra-acuerdo-contractual-con-La-Liga-Sindical-Obrero-Mexicana-20230328-0064.html>
- Moreno-Brid, J. C., Gómez Tovar, R., Sánchez Gómez, J., Gómez Rodríguez, L. (2023). Las industrias automotriz y textil en México: Comercio y Trabajo Decente. *El trimestre económico*, 90(357), 7-45. <https://doi.org/10.20430/ete.v90i357.1689>
- Mulas-Granados, C., & Francese, M. (2015). *Functional Income Distribution and Its Role in Explaining Inequality* (Working Paper No. 15/244). International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2016/12/31/Functional-Income-Distribution-and-Its-Role-in-Explaining-Inequality-43415>
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). (2004). *Por una globalización justa. El papel de la OIT* (Comisión mundial sobre la dimensión social de la globalización, p. 69). Oficina Internacional del Trabajo.
- (OIT). (2021). *Informe Mundial sobre Salarios 2020-2021: Los salarios y el salario mínimo en tiempos de la COVID-19* (Informes de Referencia de la OIT, p. 218). Oficina Internacional del Trabajo. https://www.ilo.org/global/publications/books/WCMS_789973/lang-es/index.htm
- Quintero Ramírez, C. (2023). *La reforma laboral confusa: Ganancia de políticos y líderes oportunistas*. El Colegio de la Frontera Norte. <https://www.colef.mx/opinion/la-reforma-laboral-confusa-ganancia-de-politicos-y-lideres-oportunistas/>
- Red de Solidaridad de la Maquila (RSM). (2021). *La legitimación de los contratos colectivos de trabajo en México: ¿Qué hemos aprendido hasta ahora?* (Documento informativo - Diciembre 2021, p. 31) [Documento]. Red de Solidaridad de la Maquila. <https://www.maquilasolidarity.org/es/legitimacion-cct-mexico>

Anexos

Anexo 1. MLRR

Quejas presentadas ante el MLRR: Distribución sectorial, principales violaciones y estatus				
EMPRESA	LOCALIDAD	ACTIVIDAD PRINCIPAL	Violaciones denunciadas	Estatus
General Motors de México S. de R.L. de C.V.	Silao - Guanajuato	Industria terminal automotriz	Irregularidades en legitimación	Resuelta
Tridonex S. de R.L. de C.V.	Matamoros - Tamaulipas	Fabricación de partes de sistemas de dirección y suspensión automotriz	Despidos; obstáculos a LS, represalias a abogada que lleva el caso	Resuelta por presión mediática e intervención EEUU
Panasonic Automotive Systems de Mexico S.A. de C.V.	Reynosa - Tamaulipas	Diseño, manufactura y ventas de sistemas de audio y switches automotrices	Desconocimiento por empresa de titularidad	Resuelta por el mecanismo
Teksid Hierro de México S.A. De C.V (Stellantis):	Coahuila	Piezas de hierro para la industria automotriz	Desconocimiento de titularidad por Teksid. Despidos a disidentes, listas negras	Resuelta
Manufacturas VU, S. de R.L. de C.V. (dos quejas)	Piedras Negras - Coahuila	Vestiduras y tapicería de asientos e interiores automotrices	Injerencia sindical, represalias, obstáculos a LS y violaciones a DHL. Negativa de empresa a negociar.	El mecanismo no pudo imponer la reparación, la empresa opta por cerrar
Saint Gobain México, S.A. de C.V.	Cuautila - Morelos	Produce vidrio destinado a los sectores de la construcción y automotriz	Injerencia patronal a la Libertad Sindical. Intimidación.	Resuelta por presión mediática

Goodyear SLP, S. de R.L. de C.V	San Luis Potosí	Manufactura neumáticos automotrices	Negativa a respetar el Contrato-Ley, divulgación de información errónea, Interferencias en legitimación	Resuelta
Draxton México, S. de R.L. de C.V.	Irapuato - Guanajuato	Frenos, tren motriz y transmisión: pinzas, soportes, adaptadores, cigüeñales y nudillos	Injerencia patronal, Intimidación, despidos, omisión de entregar copia del CCI	Pendiente. Se acordó reparación.
Grupo Yazaki S.A de C.V.	León - Guanajuato	Equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	Injerencia patronal en legitimación, violación de derechos de voto, información falsa.	Rechazada
Fraenksche Industrial Pipes México SA	Silao - Guanajuato	Tubos para automotriz y fontanería	Injerencia patronal, intimidación, amenazas, despidos,	Resuelta por acuerdo de las partes, Queja por la oficina de Canadá (retirada)
Tecnología Modificada S.A de C.V -subsidiaria de Caterpillar-	Nuevo Laredo	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	Despido y represalias.	Pendiente
Asiaway Automotive Componentes México S. de R.L. de C.V.	San Luis Potosí	Fábrica de componentes automotrices	Despido y represalias a representante de la LSOM	Pendiente
Teklas Automotive México S.A de C.V.	Aguascalientes	Fabricación de radiadores, condensadores, evaporadores y módulos de enfriamiento para la industria automotriz	Despidos injustificados y obstáculos a la LS	Pendiente

Unique Fabricating S.A de C.V.	Santiago de Querétaro	Piezas foam y tela para sector automotriz para para aplicaciones acústicas, de sellado aire/ agua	Injerencia patronal, desconocimiento de titularidad	No se atiende la reparación y la empresa opta por cerrar. (Incluida en el diagnóstico)
No pertenecen al sector automotriz				
INISA - Industrias del Interior, S. de R.L. de C.V	Rincón de Romos – Aguascalientes	Maquila de ropa	Injerencia patronal, presión de empresa para legitimar.	Pendiente
Mina San Martín - Industrial Minera México S.A de C.V	Sombrierete - Zacatecas	Minería	Desconocimiento patronal de huelga. Desconocimiento de representación sindical	Pendiente. Se instaló el Panel
Aerotransportes Mas de Carga (Mas Air) S.A de C.V.	Ciudad de México	Servicios Aéreos	Acoso y represalias debido a afiliación sindical. Irregularidades en legitimación	Resuelta

Fuente: elaboración propia a partir de: Comunicados de la Secretaría de Economía referente a casos del MLRR; revisión de notas de prensa relacionada y páginas web de las empresas.

Anexo 2. Matriz de riesgo

NIVEL DE RIESGO:	Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)
La categoría salarial más baja en los tabuladores de los CCT	más del doble del salario mínimo	doble del salario mínimo	menos del doble y apenas supera el salario mínimo
Condiciones laborales como días de asueto, aguinaldo y prima vacacional	superiores a las que marca la ley	mayores pero cercanas a las que marca la ley	iguales a las que marca la ley
Prestaciones extralegales como fondos de ahorro, vales de despensa, bonos de puntualidad y productividad, etc	Altas prestaciones	Prestaciones adicionales, pero bajas	no tiene prestaciones adicionales

Fuente: Bensusán *et al.* (2023).

Niveles de Riesgo. Armadoras

	Empresa	Planta	Nivel de riesgo		
Armadoras	Audi	Puebla	Bajo		
	VWM	Puebla	Bajo		
	Daimler	García, NL		Moderado	
	Daimler Truck	Saltillo, Coahuila	Bajo		
	Daimler Truck	Santiago Tianguistenco, Edomex	Bajo		
	Mercedes-Benz	Aguascalientes			Alto
	BMW	SLP			Alto
	Daimler	NL+Edomex	Bajo		
	Daimler	Toluca	Bajo		
	Daimler	SLP	Bajo		

Fuente: Bensusán *et al.* (2023).

Niveles de riesgo TIER 1

	Empresa	Planta	Nivel de riesgo		
TIER 1	ZF / TRW	TRW - QRO I	Bajo		
		TRW - QRO II	Bajo		
		TRW - QRO III	Bajo		
		TRW - TAMPS I		Moderado	
		TRW - TAMPS II		Moderado	
		ZF - AGS			Alto
		ZF - SLP			Alto
		ZF - EDMEX	Bajo		
		ZF - DGO			Alto
		ZF - COAH	Bajo		
	ZF - GDL	Bajo			
	BROSE	Qro- Aeropuerto			Alto
		Qro-El Marqués			Alto
		Qro-Benito Juárez			Alto
		Puebla	Pendiente		
	BOSCH	Edomex	Bajo.		
		Sonora	Bajo		Alto.
		Querétaro			Alto.
		Guanajuato			
	Boysen	SLP	Bajo.		Alto
	BorgWarner	SLP		Moderado	
	Edscha	SLP			Alto
	Segio	SLP			Alto
SISAMEX	NL		Moderado		
Meritor	NL		Moderado		

Fuente: Bensusán *et al.* (2023).

Niveles de riesgo. TIER 2

	Empresa	Planta	Nivel de riesgo		
TIER 2	Conmet	NL		Moderado	
	Emerson	Coah			Alto
	Oechsler	QRO			Alto
	Durr	QRO			Alto
	ESSEX				Alto
	FURUKAWA	Coah			Alto
	UNIQUE				Alto
	FABRICATING	QRO			Alto
	TEKNIA	CDMX			Alto

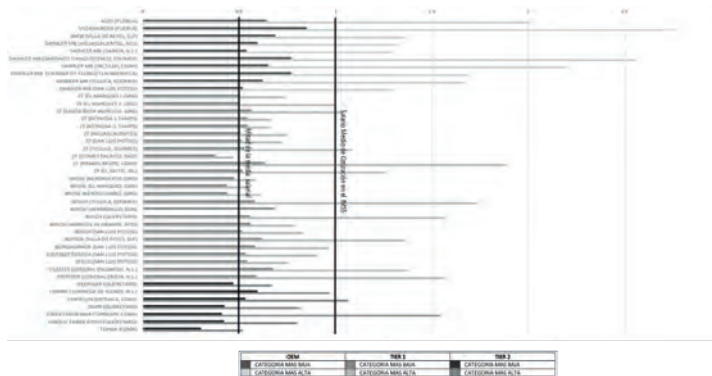
Fuente: Bensusán *et al.* (2023).

Anexo 3. Empresas seleccionadas de la cadena de suministro de la IAM



Fuente: Bensusán *et al.* (2023).

Anexo 4. Gráfica Salarial. Relación entre los salarios contractuales y la media salarial



Fuente: Bensusán *et al.* (2023).

Industria automotriz y sindicalismo en tiempos de transformación y T-MEC: grandes expectativas, resultados escasos

Cirila Quintero Ramírez
El Colegio de la Frontera Norte
Unidad de Matamoros

Introducción

La industria automotriz se ha constituido en un sector fundamental de la economía mexicana actual. A pesar de la importancia económica y manufacturera, el salario de los trabajadores en la industria automotriz no se ha mejorado y se ha deteriorado, además de existir brechas importantes entre las regiones del norte y del centro en materia salarial, aunque en esta última se paga mejor, en ninguna de ellas se alcanza un salario digno (García, Carrillo, Bensusan, 2022). Los bajos salarios en la industria automotriz han sido causales de fuertes quejas por parte de Estados Unidos durante el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) y el Tratado Comercial entre México, Estados Unidos y Canadá (T-MEC), argumentando una competencia desleal de México para atraer inversiones. En la precarización y deterioración del salario de la industria automotriz, los sindicatos han desempeñado un papel

central, en especial los denominados de protección (Covarrubias, Bouzas, 2016).

Este tipo sindical, que existe sólo de membrete, pero no defiende a los trabajadores, ha sido practicado fundamentalmente por vertientes de la CTM, CROC y CROM. Su desaparición y la democratización sindical fueron un aspecto central que el T-MEC fijó en su capítulo 23, al que el gobierno de Andrés Manuel López Obrador respondió con la promulgación de la Nueva Ley Federal del Trabajo (NLFT). Sin embargo, la democratización no ha sido fácil, los trabajadores que la han buscado han recurrido al Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida (MLRR) que preveía el T-MEC en su capítulo 31, en caso de controversias laborales, e interaccionar en un ámbito laboral y local, que distaba de la idealidad laboral de que partía la NLFT.

El objetivo central de este capítulo consiste en mostrar los avances, retrocesos y retos a los que se enfrentaron los trabajadores para democratizar sus sindicatos en tres plantas vinculadas con el sector automotriz, en distintos espacios geográficos: Tridonex en Matamoros, Tamaulipas; GM en Silao, Guanajuato y VU Manufacturing en Piedras Negras, Coahuila. Los distintos casos muestran los obstáculos burocrático-gubernamentales a que se enfrentaron los trabajadores, así como la ausencia de información suficiente para realizar los procesos de registro sindical, legitimar un contrato colectivo y ganar la titularidad del mismo, así como la necesidad de un trabajo de organización de base previa y la creación de alianzas para potencializar su posibilidad de éxito.

1. La NLFT y el T-MEC como motores para el mejoramiento laboral

Tanto el gobierno de Andrés Manuel López Obrador (AMLO) como el T-MEC se consideraron como factores centrales que buscaban el mejoramiento de los trabajadores mexicanos. Desde su campaña electoral, AMLO anunció cambios centrales en el terreno laboral, primero mediante el aumento al doble del salario mínimo; luego en cuanto a la democracia sindical para elegir sindicato, líderes y validar su contrato colectivo, todo ello con la finalidad de mejorar la situación laboral y sindical de los trabajadores. Una primera medida fue el incremento salarial, de 88.36 a 176.72 pesos en la frontera, y 102.68 pesos, a partir del 1 de enero de 2019. A partir de entonces, el salario siguió incrementando: para enero de 2023, los salarios mínimos diarios eran de 312.42 pesos en la frontera y 207.44 fuera de la frontera. Es decir, el salario se ha incrementado en 212.42% en la frontera, y un 107.44% en el resto del país entre 2019-2023 (gobierno de México, 2022). Sin duda, el aumento de salarios es un avance importante, sin embargo aún sigue distando mucho de un salario digno. Asimismo, la diferencia salarial entre la frontera y el centro, un 34%, también sigue siendo relevante para algunas empresas que se han instalado en México, que prefieren zonas con menores salarios como el Bajío, en comparación con la frontera.

El otro punto central del gobierno de AMLO fue la proclamación de una NLFT, la cual se promulgó el 1 de mayo de 2019. La NLFT no era una creación nueva de la presente administración, sino la integración y la implementación de un sistema laboral que se venía tejiendo

desde la década de 1980,¹ y se concretó durante los años del T-MEC. La NLFT fue presentada como *nuevo sistema de justicia laboral, en donde se favorecería la eficiencia y respuesta rápida* para el reconocimiento de nuevos sindicatos, la validación de los contratos colectivos, y una justicia laboral más expedita.²

Por su parte, la inserción de la temática laboral en el capítulo 23 fue considerada como un recurso para proteger y mejorar las condiciones de los trabajadores, especialmente mexicanos. El capítulo 23 fija como objetivo central el respeto de los derechos básicos que marca la OIT: libertad de asociación, respeto de la contratación colectiva, respeto al derecho de huelga y erradicación del trabajo forzado, por parte de los tres países. Además, establece que los tres países “reconocen el importante papel de las organizaciones de trabajadores y empleadores en la protección de los derechos laborales inter-

-
- 1 De acuerdo con Bensusán (2006), las iniciativas para cambiar la LFT se acentuaron con el TLCAN; éstas provenían desde las décadas de 1980 y 1990, sin mucho éxito, dado que se seguía privilegiando la rigidez laboral, aunque en la práctica la flexibilidad laboral se había implementado en la mayor parte de las empresas.
 - 2 Dada la complejidad del nuevo sistema, por el requerimiento de infraestructura física y humana, la implementación de la NLFT fue delineada en tres etapas: la primera, que comprendía mayormente los estados del sur, se realizó en 2020, la única excepción fue San Luis Potosí, que quedó incluido en este grupo; la segunda fase, que comprendía los estados del centro, se implementaría en 2021; en tanto que la fase 3, en donde estaban principalmente los estados del norte, se implementaría hasta 2022. Llama la atención que, siendo una región tan importante laboralmente, el norte haya sido considerado hasta la fase 3 de la implementación de la NLFT.

nacionalmente reconocidos". Asimismo, "reconocen el objetivo de comerciar únicamente mercancías producidas en cumplimiento con este capítulo" (23). Así pues, a pesar de presentarse esta exigencia para el beneficio de los trabajadores, era evidente que el respeto de los preceptos laborales era una forma de evitar un *dumping laboral* de México, que lo colocará en ventaja a Canadá y Estados Unidos. De no cumplirse los acuerdos en materia laboral, se sancionará al país (o países) que incumpla el acuerdo.

Para la solución de controversias, el T-MEC delineó el capítulo 31. El capítulo establece, como aspecto central, la cooperación de los tres países en cuanto al cumplimiento de lo estipulado en el tratado. De acuerdo a este capítulo:

Las Partes procurarán en todo momento llegar a un acuerdo sobre la interpretación y la aplicación de este Tratado, y realizarán todos los esfuerzos, mediante cooperación y consultas, para alcanzar una solución mutuamente satisfactoria sobre un asunto que pudiese afectar su funcionamiento o aplicación, tanto para el respeto del tratado como para la solución de controversia.

En caso de controversias, se estableció el MLRR para una resolución rápida, basada en una evaluación de pane-listas de los tres países sobre la temática en particular. Aunque el MLRR fue constituido para atender quejas en distintas áreas –comerciales, conflicto entre países, etc.–, la recurrencia mayor ha sido en el ámbito laboral, especialmente por faltas de respeto a la libertad de asociación o la obstaculización para elección de sindicato.

Desde el año 2021, el MLRR ha recibido quejas especialmente contra empresas, no contra países.

2. La importancia de la democracia sindical en la NLFT y para el T-MEC

La democracia sindical se ha convertido en la mayor demanda de la NLFT, especialmente en la industria automotriz. La primera interrogante sería: ¿a qué democracia nos referimos durante el tiempo del T-MEC? En un primer momento, el sindicato independiente alude a sindicatos alejados de la estructura corporativa, es decir, los pertenecientes a las grandes centrales, como la CTM y la CROC: es una lucha contra lo que se ha denominado *charrismo sindical*, generalizando con este término a todos los sindicatos locales y estatales, pertenecientes a estas asociaciones, con lo que se desconoce de facto la heterogeneidad sindical, lo que constituye una visión reduccionista, pues bajo estas siglas se encuentran desde sindicatos totalmente subordinados hasta sindicatos combativos que han existido en el sector automotriz. Roxborough (1983), a finales de la década de 1980, dio cuenta de la variabilidad que existía al interior del sindicalismo cetemista en la industria automotriz.

Segundo, alude a sindicatos *auténticos*, es decir, conformados y electos por los trabajadores, y no instancias impuestas, un objetivo que trata de cumplir la NLFT. En la nueva legislación, el voto individual y secreto se constituye en elemento central para la elección de líderes y de la legislación del contrato colectivo. Primeras fases de la NLFT: antes había existido la solicitud de adecuar todos los estatutos sindicales para introducir un apartado que *garantizara* la democracia en las distintas elecciones y validaciones que el sindicato realizara. El cambio

resulta central, dado que se contrapone con la esencia colectiva que debería privar entre los trabajadores. En la NLFT, se equipara la democracia sindical a la democracia política, en donde el voto individual se convierte en el factor central de toma de decisiones.

Tercero, es un rechazo también al sindicalismo corporativo aquel asociado con el poder, en donde los dirigentes sindicales, como representantes del partido en el poder, ocupaban puestos políticos a cambio del control de los trabajadores. Enfrentar y combatir la extensión del corporativismo ha sido un objetivo continuo que ha acompañado a los gobernantes de otra filiación diferente al PRI. Sin embargo, a la fecha, dicha ruptura no ha sido posible, debido a la potencialidad de movilización que tienen, y los gobernantes anteriores han preferido la no confrontación con las centrales sindicales, y mantener una política de no agresión con ellas; lo mismo parece haber acontecido con AMLO. Así quedó de manifiesto el pasado 1 de mayo de 2023, cuando convivió con los principales líderes de sindicatos oficiales, y con la notable ausencia de representantes del sindicalismo independiente, para celebrar el Día del Trabajo. En el mismo tenor, la vinculación entre líder sindical y partido gobernante tampoco ha estado ausente. Actualmente, dos de las figuras centrales de la democracia sindical, Napoleón Gómez Urrutia y Susana Prieto, son senador y diputada, respectivamente, por Morena, el partido en el poder.

Finalmente, el ser considerado *sindicato independiente* parece descansar más en el cumplimiento de los requisitos formales solicitados por la NLFT, que por el funcionamiento y dinámica interna: esto ha conducido a que, bajo el término de organizaciones independientes, se encuentren expresiones democráticas importantes como el Sindicato Independiente Nacional de Tra-

bajadores y Trabajadoras de la Industria Automotriz (SINTTIA) de GM-Silao, pero también algunas escisiones del sindicalismo corporativo como la denominada Confederación Autónoma de Trabajares y Empleados de México (CATEM), dirigida por el senador priísta, y luego morenista, Pedro Haces. Un análisis más detallado permite observar que en la conformación de la CATEM persisten muchos de los vicios del sindicalismo corporativo contra el que el presente gobierno está luchando, como sería la ausencia de una libertad para elegir sindicato y dirigente, y una ausencia total en la toma de decisiones. A pesar de ello, el dirigente se ha convertido en Senador por parte de Morena. De manera paradójica, el líder se ha autodenominado parte de una nueva etapa sindical durante el gobierno de la transformación.

3. Notas del pasado sindical automotriz para entender el presente

En la recién modificada legislación está ausente una contextualización histórica que desvincula un sustento real con la evolución y luchas de la clase trabajadora mexicana; es resultado más bien de mesas de discusión, especialmente entre dirigentes, abogados y gobernantes, que carecen de una visión cercana a la realidad mexicana, y apuestan por un cambio en las relaciones laborales de manera formal, sin tener en cuenta la realidad compleja que caracteriza a los actores participantes en estas relaciones laborales y la importancia de su trayectoria histórica sindical y regional en cada región, lo que explica mucho de los resultados disímboles, como exponremos en la parte final de este capítulo. En el caso de la automotriz, habría que considerar otros elementos.

Al recuperar un texto clásico del sindicalismo independiente en la industria automotriz de la década de 1970 (Roxborough, 1983), y a la luz de diferentes estudios propios realizados sobre la industria automotriz en México y otros países,³ se podrían establecer las siguientes características que han marcado el sindicalismo automotriz: primero, el impulso hacia la democracia sindical en México ha provenido desde la esfera gubernamental; así aconteció durante la década de 1970, cuando Luis Echeverría pretendió distanciarse de los sindicatos corporativos y abrió la posibilidad de integrar sindicatos independientes para matizar los efectos sociales del movimiento del 68, y se ha fortalecido en virtud de movimientos obreros previos de descontento laboral contra sus sindicatos y dirigentes; en estas luchas, el rechazo a los sindicatos oficiales ha sido un factor central en la lucha por la democracia sindical.

Segundo, el impulso a la democracia sindical, en su vertiente económica, surge fundamentalmente en sectores prioritarios, como la industria automotriz, para la economía nacional, como fue el caso de la década de 1960, o en el ámbito internacional, como es actualmente con el T-MEC, especialmente surge por cuestiones económicas en demanda de mejores salarios y prestaciones.

Tercero, la historicidad nacional y regional de la dinámica sindical resulta relevante. Así pues, la construcción de un sindicalismo independiente no puede desvincularse de la dinámica del sindicalismo *charro* porque forma parte de la misma realidad. Rechazarlo o

3 En el particular, habría que citar el estudio Cirila Quintero, 2001, Unions and the North American Free Trade Agreement (NAFTA): *The Canadian and Mexican Experiences*, CERLAC Working Paper Series, University of York, April, Toronto, Canada, 2001, 21 pp.

excluirlo de entrada resulta en una parcialidad de la realidad laboral: así pues, en la búsqueda de la democracia sindical, siguiendo a Roxborough (1983), se podría decir que se trata de conocer los límites de los sindicatos *charros*, y sus fortalezas, especialmente a nivel local y regional, con la finalidad de vislumbrar las potencialidades de los sindicatos independientes.

Cuarto, las empresas más importantes han estado dominadas tradicionalmente por sindicatos afiliados a centrales, como la CTM y la CROC, pero no existe un dominio de alguna central sobre alguna firma en particular, depende más bien de la historicidad que tenga cada central en la región. Por ejemplo, en las ensambladoras automotrices de la década de 1980, la CTM, por su presencia regional, logró el dominio tanto en Chihuahua como en Coahuila y Tamaulipas, en Ford y General Motors, respectivamente, aunque su política fue muy diferenciada.

Quinto, la lucha por la democracia sindical en la industria automotriz se ha hecho a nivel de empresa, más que por rama industrial, en donde los trabajadores se han confrontado con los sindicatos oficiales a nivel planta, para buscar la formación de un sindicato independiente: en algunos casos han triunfado y en otros han fracasado. La unificación de un movimiento sindical independiente en esta industria ha sido imposible, dado que una misma firma puede tener plantas con diferentes centrales, o bien pertenecer a la misma central obrera, pero tener una política sindical totalmente diferenciada en cada una de ellas.

Sexto, dado la relevancia de la lucha de base, la propensión al conflicto o la acción en el nivel planta resulta fundamental para la democracia sindical, pero también

el papel de los delegados sindicales y su relación con la empresa y el trabajador: en la medida en que estén más cercanos a la base trabajadora, puede existir mayor potencialidad para la protesta.

Séptimo, la lucha sindical por la democracia sindical también se puede dar al interior de las centrales obreras, en donde una vertiente más crítica puede cuestionar otra ala, más conservadora, sin cuestionar la pertenencia a la central obrera, sino cuestionando la política sindical actual. Esto puede conducir a la alianza entre alas progresistas del sindicato oficial y de los sindicatos independientes, que pueden constituir también un avance en el fortalecimiento de estos últimos.

Finalmente, en cuanto a su política, los sindicatos democráticos han fluctuado entre la búsqueda del mejoramiento laboral, a través de incrementos salariales y mejoras en las condiciones laborales, y el control del mercado interno de trabajo. Otra vertiente, fundamentalmente encontrada en DINA de la década de 1970, es la búsqueda por una mayor participación en el control de la carga de trabajo, como fue el caso en Ford de las décadas de 1970 y 1980, para controlar la línea de montaje.

Las notas anteriores resultan centrales para entender los movimientos recientes por la democracia sindical durante el T-MEC, sobretodo porque permiten comprender los resultados de la lucha en cada región, de acuerdo a sus particularidades y a las herencias del movimiento sindical en esta rama industrial. Existen otras características recientes que se han conformado a partir de las inversiones en el norte de México y el Bajío: primero, la industria automotriz sigue siendo una rama altamente sindicalizada: en 2016, se estimaba que existían 978 contratos colectivos en 27 estados, la mayor parte a nivel empresa, lo que conduce a una atomiza-

ción sindical en el sector (Covarrubias, Bouzas, 2016); y segundo, existe un dominio de la CTM en la mayor parte de las firmas automotrices, particularmente en el norte de México, y recientemente en el Bajío, aunque, al igual que en el pasado, su política sindical no es homogénea, es bastante variada y fluctúa entre el sindicalismo de protección y el sindicalismo flexible, en donde lo central es el apoyo a las empresas y el escaso cuestionamiento, es decir, favorecen lo que se denomina la paz laboral; tercero, existe una participación mínima del sindicalismo independiente, representado por VW y Nissan,⁴ y finalmente, han existido movilizaciones por el reconocimiento sindical, sin embargo, la mayor parte han sido derrotadas en las Juntas de Conciliación y Arbitraje, y ahora los centros de Registro y Conciliación han sido fundamentales en el triunfo o derrota de estos movimientos. A continuación, se presentan tres casos que buscan mostrar los avances, los obstáculos y los retos que se plantean a los nacientes sindicatos independientes en la automotriz. La exposición sigue un orden cronológico de la manera en la que fueron surgiendo, y se centra fundamentalmente en el reconocimiento como organización sindical y en el nombramiento como titular de la contratación colectiva.

4 Otras organizaciones, como el Frente Auténtico del Trabajo, han tenido una participación importante en la sindicalización independiente en el Bajío; además, estas luchas sindicales han recibido el apoyo de otros actores, como ONGs, como el Comité Fronterizo de Obreras y la Red de Solidaridad en la maquila; sindicatos extranjeros, como United Autoworkers (UAW), Teamsters, Canadian Autoworkers (CAW) y ahora UNIFOR, han apoyado la lucha por la democracia sindical desde la época del TLCAN. Otras instancias con representatividad en México, como la Fundación Friederich Ebert y el centro de Solidaridad de la AFL-CIO, también han apoyado continuamente a la democratización sindical en la rama automotriz.

4. Experiencias de lucha por la democracia sindical en la industria automotriz durante el T-MEC

Hasta septiembre de 2023, los principales eventos que habían caracterizado a la NLFT habían sido la creación de la infraestructura necesaria para la implementación del nuevo sistema laboral, que, como se mencionó, terminó en 2022; la apertura para registro de organizaciones independientes y la instalación de las bases para la democracia sindical, mediante la inclusión de cláusulas en los contratos colectivos que garantizarán la participación de los trabajadores en la elección de líderes y de contratos colectivos, ambos en el año 2019, y la legitimación de contratos colectivos,⁵ iniciada a partir de 2019 y hasta el 1 de mayo de 2023, mediante lo cual se buscaba terminar con los contratos de protección. Sin embargo, los resultados no fueron los esperados: de 135,000 contratos colectivos,⁶ para agosto de 2023 solo habían sido legitimados 30,120 (Vargas, 2023), es decir, 22.2%, y una parte importante de esta legitimación habían sido ganados por la CTM; 87.8% restante fue cancelado dado que no cumplió con el proceso de legitimación.

- 5 El proceso de legitimación consistía en la presentación por parte del sindicato del contrato colectivo avalado por los trabajadores ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), solo de esta manera será considerado legal. En caso de inconformidad, o de la existencia de otro contrato colectivo, la STPS iniciaría una consulta y votación para definir el sindicato que quedará vigente. El procedimiento para validación de contrato expresa: “que será indispensable que el contenido del contrato colectivo de trabajo sujeto a legitimación sea aprobado por la mayoría de los trabajadores cubiertos por el mismo a través del voto personal, libre, directo y secreto” (DOF, 2019).
- 6 El número estimado de contratos colectivos fue reducido abruptamente: en un primer momento se habían considerado 500,000 contratos y al final fueron reducidos a 135,000, argumentando que la contabilización inicial había sido mal calculada.

Los resultados son mínimos en comparación al esfuerzo que se hizo para legitimar. Los resultados en cuanto a la sindicalización también eran alentadores: de 12.4% que se tenía en 2019, se había pasado a 12.7% en 2023 (Hernández, 2023). Es decir, sólo se incrementó en 0.3% la sindicalización, y si tomamos en cuenta la cancelación de 87.6% de contratos, sin duda no son los resultados esperados, ni las mejores noticias para los trabajadores. Parte de la explicación a los escasos avances que se experimentaron en la NLFT, se puede observar a través de casos específicos, como los que tratamos a continuación, en donde se muestra el contraste entre lo que dice la ley y la forma en que se implementó en la práctica.

La lucha por la democracia sindical en la etapa del T-MEC se ha centrado en la industria automotriz, sector clave para este acuerdo comercial. Particularmente en las empresas maquiladoras de Tamaulipas y Coahuila, una región en donde la CTM, en su vertiente de sindicalismo tradicional, ha estado presente desde el siglo XX,⁷ especialmente en plantas que producen autopartes para GM. Otra región importante de conflictividad ha sido el Bajío, particularmente Guanajuato y San Luis Potosí, en donde predomina el sindicalismo subordinado,⁸ que

7 La práctica sindical tradicional se refiere a la continuidad como instancia de defensa de los trabajadores, a través de negociación anual de salarios y contractual bianual, como está prescrito en la LFT, así como la práctica de una vida sindical interna a través de elecciones y asambleas con sus agremiados y un contacto a nivel planta a través del nombramiento de delegados sindicales. Generalmente, persiste en regiones con una larga trayectoria sindical, y se extiende a las diferentes ramas económicas.

8 Como una continuación de los estudios realizados desde los noventa sobre sindicatos en el norte de México, utilizo el término de sindicato subordinado para nombrar a los sindicatos

se caracteriza por organizaciones con escasa trayectoria sindical en la región. En ambas regiones, las condicionantes regionales en cuanto a la historicidad de los actores laborales, sindicatos, empresarios e instancias gubernamentales, y la cultura laboral, es decir las prácticas no escritas, han sido centrales, como se observará en los tres casos analizados.

4.1 *Tridonex: lucha obrera histórica y burocratización*⁹

La lucha por la democracia sindical inició en algunas plantas previa a la elección de AMLO; tal fue el caso de Tridonex,¹⁰ la cual fue parte del conflicto que se desarrolló en Matamoros, Tamaulipas, en enero de 2019, pocos meses después de la elección de AMLO. Los trabajadores de Tridonex se habían movilizado desde el 2012-2013,

pertenecientes a algunas de las centrales obreras con una larga trayectoria histórica en el sindicalismo mexicano, tanto en el ámbito nacional, como en el local, que se caracterizan por las exigencias mínimas en cuanto a salarios y prestaciones; que cuentan con un contrato colectivo vigente y registrado ante las instancias gubernamentales, y tienen una relación básica con sus trabajadores, mediante el descuento de cuotas. El sindicato subordinado se distingue del sindicato de protección, en cuanto a la existencia meramente formal del último, sin contacto alguno con sus agremiados, y la mayoría de las veces pagado por la empresa misma, sin descontar cuotas al trabajador.

- 9 Esta parte está realizada con el seguimiento de publicaciones hemerográficas digitales, consulta de redes sociales vinculadas a empresas y trabajadores, entrevistas, en diferentes tiempos, con trabajadores participantes en las movilizaciones; cobertura directa de eventos masivos realizados por los trabajadores, y con entrevistas con líderes sindicales, activistas y los líderes de las movilizaciones.
- 10 Tridonex es una maquiladora perteneciente al grupo norteamericano Cardone, que se dedica a la manufactura y remanufactura de partes automotrices; en 2019 empleaba a cerca de 1,500 trabajadores. El corporativo Cardone tiene su sede en Filadelfia, Estados Unidos, donde inició la compañía en 1970.

para demandar el pago de un bono anual que les había cancelado la empresa, sin avisar, y salirse de su sindicato actual, el Sindicato Industrial de Trabajadores Plantas Maquiladoras y Ensambladoras de Matamoros (SITPME). Un sindicato subordinado que había surgido durante la década de 1990 para frenar las demandas del principal sindicato de Matamoros, el Sindicato de Jornaleros y Obreros Industriales y de la Industria Maquiladora (SJOIIM).¹¹ Los trabajadores de Tridonex no tuvieron éxito, dado que la Junta de Conciliación falló en su contra, y la empresa despidió a los trabajadores que participaron en la lucha, una práctica muy común en la industria maquiladora. La derrota y la forma de resolución del conflicto avivaron el descontento de los trabajadores de Tridonex, quienes volvieron a manifestarse en enero de 2019, en un ambiente de efervescencia obrera que se produjo entre los trabajadores del SJOIIM por el no cumplimiento de un incremento salarial adicional y el pago de un bono anual, al que tenían derecho por contrato. Aunque el contrato del SITPME no preveía estas cláusulas, sus agremiados, como fue el caso de los

11 El caso de SJOIIM es un sindicato de oficios varios que tiene sindicalizadas a las maquiladoras desde 1965, pero también otros sectores como los trabajadores de Coca Cola y de trabajadores de carga y descarga del Ferrocarril. Surgió en 1932 y ha sindicalizado a las principales industrias de Matamoros: algodónera y maquiladora. El Comité Ejecutivo se reúne con cada una de las 45 plantas para negociar su contrato colectivo, el cual es similar para todas las maquiladoras, solo se diferencia en las cantidades pagadas en prestaciones dada la antigüedad de la planta. El contrato colectivo tiene prestaciones importantes, como el incremento salarial, la jornada de 40 horas en algunas plantas, vacaciones por encima de la ley, etc., derivadas del auge de la inversión que GM realizó en Matamoros en la década de 1980 y se prolongó hasta la de 1990. En Matamoros, el sector automotriz es sumamente relevante de sus 65,000 empleos actuales en 2023; cerca de 40% está vinculado con la producción de autopartes.

trabajadores de Tridonex, se unieron a la lucha exigiendo las mismas peticiones.

Los sindicatos de Matamoros, particularmente el SJOIIM, de corte tradicional, perteneciente a la CTM, fueron de los primeros en experimentar los impactos de la NLFT; dada las disposiciones gubernamentales de incremento salarial, el dirigente se enfrentaba a dos demandas: un incremento adicional de 20% al concedido por el gobierno, y el pago de bono de 32,000 pesos, calculado en función del aumento concedido, que tenían en sus contratos. El líder había tratado de llegar a un acuerdo sobre el pago de estas demandas con los empresarios, y buscando el apoyo de las autoridades gubernamentales, mismas que se negaron a las peticiones. Ante las negativas empresariales y gubernamentales, los trabajadores se inconformaron y pararon distintas plantas en el Parque Industrial FINSA. Las primeras estrategias de acción obrera derivaron de un intercambio que habían tenido los trabajadores entre ellos, a través de las redes sociales; durante estas pláticas contactaron con la abogada juarense Susana Prieto, para asesorarse, dada la participación que había tenido en una movilización obrera en 2015 en Ciudad Juárez. A mediados de enero, la abogada Prieto viajó a Matamoros, primero para asesorar a los trabajadores, y luego se convertiría en su dirigente. A finales de enero, el líder del SJOIIM, presionado por la movilización obrera, estalló la huelga en 45 empresas, que representaban alrededor de 40,000 trabajadores, exigiendo el incremento adicional y el pago del bono de 32,000 pesos.

El movimiento adquirió mayor relevancia cuando se difundió a través de las redes sociales como *Facebook* y *You Tube*, en donde el rostro más visible fue el de la abogada Prieto, a quien se consideraba la organizadora

ra; sin embargo, como se ha explicado, el movimiento había surgido del descontento obrero de varias plantas. La abogada tomó las calles, realizó manifestaciones y caravanas de trabajadores para presionar a las empresas. Finalmente, el SJOIIM, dada la movilización obrera, consiguió la firma de convenios en donde se aceptaba el pago de las demandas. El triunfo, dadas sus manifestaciones públicas, fue asignado a la abogada Prieto, aunque la movilización masiva de los trabajadores había resultado fundamental.

Una vez obtenido el incremento salarial y el bono, los trabajadores del SJOIIM regresaron a laborar a sus maquiladoras,¹² ante el enojo de la abogada, quien siguió la lucha con alrededor de 30,000 trabajadores afiliados al SITPME, quienes, aún sin tener derecho a las peticiones, obtuvieron el incremento y el pago de bono, dada la efervescencia sindical que existía en ese momento, y que los empresarios deseaban terminar con la movilización. Esta fase del movimiento, en donde los trabajadores del SITPME fueron los principales protagonistas, liderados por la abogada Susana Prieto, es lo que se ha denominado *Movimiento 20-32*. En la obtención del bono, también había sido muy relevante la movilización de los trabajadores de Tridonex, quienes se distinguieron por ser de los más combativos y visibles en las acciones de protesta que realizó la abogada Prieto. Una acotación importante: a pesar del papel más protagónico de la abogada, los convenios de concesión de aumento adicional y pago del bono fueron firmados por el dirigente del SITPME.

12 En el caso del SJOIIM, la demanda siempre fue de tipo económico; muy pocas mencionaron como objetivo cambiarse de sindicato. Por el contrario, en el SITPME, las demandas eran económicas pero también buscaban salirse del sindicato que muy poco los representaba.

Posterior al movimiento, su dirigente, más que la base, determinó la conformación de un sindicato independiente, alejado del SJOIIM y el SITPME. Algunos aspectos cuestionaban la supuesta democracia en la formación de este sindicato. Primero porque la afiliación sindical no fue desde la base sino desde el mandato de la lideresa, quien solicitó toda la documentación a los trabajadores y les pidió firmar una carta como su representante laboral, sin una discusión básica de los objetivos que tendría la organización sindical. Segundo, porque a pesar de las *asambleas* masivas que la lideresa realizaba en la Plaza principal de Matamoros, los trabajadores de base realmente nunca tuvieron uso de la palabra, la abogada era la única voz que expresaba, junto con sus asesores, los objetivos y la estructura que tendría el sindicato propuesto. El 5 de junio de 2019 fue registrado el “Sindicato Nacional Independiente de Trabajadores de Industrias y Servicios”, que nacía como resultado del movimiento obrero en Matamoros. El rápido registro del SNITIS, en alrededor de mes y medio, resultó muy esperanzador para los trabajadores porque parecía que realmente se estaba implementando la eficiencia en los trámites laborales.

La eficiencia en el registro del sindicato contrastaría con la tardanza para el reconocimiento como sindicato titular de los contratos colectivos. La primera batalla para conseguir un contrato colectivo fue la de Tridonex. El SNITIS solicitó votación para cambio de sindicato desde agosto de 2019, sin embargo, por faltas en la documentación, fijadas por la Junta Local de Conciliación y Arbitraje (JLCA), en varias ocasiones, se le aceptó su expediente hasta principios de 2020, fijando el recuento por titularidad hasta mayo de 2020, mientras la fecha llegaba, seguiría afiliado al SITPME. Desde el

movimiento, el SITPME había iniciado una campaña de hostigamiento y despido en contra de los trabajadores que buscaban el cambio de organización, con la complacencia de la empresa. El cierre de las oficinas de la JLCA en marzo de 2020 por el COVID, retrasó aún más la fecha de recuento de Tridonex. La reapertura de la JLCA hasta el último trimestre retrasó el proceso, dado que se expresó que se atendería de acuerdo al orden con que fueron recibidos los expedientes, por lo que el recuento de Tridonex fue pospuesto hasta principios de 2021.

Durante ese tiempo, la empresa también había aprovechado para seguir hostigando y despidiendo a los simpatizantes del SNITIS. De acuerdo a la abogada, entre el inicio del conflicto y finales de 2020, la empresa había despedido a 600 trabajadores que apoyaban el movimiento. Asimismo, el SITPME expresaba que no era necesario el recuento, dado que la mayoría estaba conforme con el sindicato. La JLCA, por su parte, no fijaba una fecha exacta para el recuento, en un franco apoyo a la empresa. En virtud de la no definición de la fecha exacta de recuento y el hostigamiento de la empresa, Tridonex sometió la primera demanda ante el MLRR, en mayo de 2021, desde la perspectiva de ser obstaculizado para la libre elección de su sindicato, lo que iba contra lo expresado por el T-MEC. En la presentación de la queja recibió el apoyo de la AFL-CIO, el Sindicato Internacional de Empleados Públicos y la ONG Public Citizen's Global Trade Watch. El MLRR declaró la procedencia de la queja en agosto de 2021, es decir, tres meses después, solicitando a la empresa la celebración de elección para sindicato, así como la indemnización de los trabajadores despedidos. Ambos aspectos fueron retardados, los trabajadores despedidos habrían de esperar hasta finales

de 2021 para recibir una indemnización que distaba de la que legalmente les correspondía, dado el tiempo que había entre la fecha de despido y la fecha de pago recibido. En tanto que el recuento para sindicato fue fijado hasta finales de febrero de 2022. Es decir, casi tres años después de que se habían movilizado los trabajadores.

El 28 de febrero, 86.5% de los trabajadores de Tridonex eligieron al SNITIS como su sindicato. El triunfo, dados todos los obstáculos, era fundamental, puesto que el STIPME, sindicato subordinado, perdía a su planta más fuerte, que en ese momento contaba con 1,600 trabajadores, muchos de ellos con poca antigüedad, que había suplido a los trabajadores despedidos durante la lucha laboral, además de fortalecer al SNITIS. El triunfo de Tridonex fue asociado a Susana Prieto y al MLRR; sin embargo, la reconstrucción anterior permite observar que el triunfo se dio por la movilización y resistencia que los trabajadores expresaron desde el 2012 hasta el 2022, en que obtuvieron la titularidad de contrato.

Empero, la lucha de Tridonex no terminó con su nombramiento del SNITIS como titular del contrato colectivo, dado que el dirigente del STIPME impugnó la elección y el SNITIS tuvo que esperar hasta finales de agosto de 2022 para ser formalmente aceptado como el sindicato titular. A pesar de la decisión, la parte gerencial, pondría trabas para su aceptación, sin que alguna autoridad la sancionara hasta finales de 2022, en la primer negociación contractual por incremento salarial, que realizó el SNITIS en agosto de 2023: la mayoría de los trabajadores ratificaron su pertenencia al SNITIS, y en enero de 2024 negociarán la totalidad de contrato colectivo.

El caso de Tridonex es un excelente termómetro de lo difícil que ha resultado, no sólo conformarse en un

sindicato independiente, sino convertirse en titular de un contrato colectivo, y ser reconocido por la empresa, a pesar de contar con un pasado de lucha de casi una década, y buscar su reconocimiento en un contexto *favorable* para ser reconocido. Especialmente, por las prácticas arraigadas de proteger a los sindicatos subordinados por parte de las JLCAs, y la inexistencia de autoridades locales o estatales que obliguen al cumplimiento de los requerimientos de la NLFT y de los MLRR.

4.2 GM-Silao: La derrota del sindicalismo subordinado y el difícil inicio del sindicalismo independiente

El énfasis en el aspecto laboral del T-MEC no sólo era para terminar con la competencia desleal de México en cuanto a salarios y sindicatos de protección, sino que también respondía a una presión continua de la principal central de Estados Unidos, la AFL-CIO, la cual se había convertido en una de las mayores opositoras a la firma del TLCAN de 1994, en virtud de que lo asociaba con una mayor facilidad para traslado de inversiones, especialmente de la industria automotriz, hacia México, como antes había acontecido con el Tratado de Libre Comercio firmado con Canadá.

Durante la firma del T-MEC, la presión de la AFL-CIO se acentuó y a ella se unió el sindicato canadiense UNIFOR, logrando introducir el capítulo 23 del T-MEC. La AFL-CIO no sólo participó en la redacción del tratado, sino en las movilizaciones durante el T-MEC, como fue el caso de la fábrica de GM en Silao.

De acuerdo a la página oficial de GM, Silao forma parte de las inversiones que la compañía tiene en México desde hace más de 87 años, empleando a más de 21 mil personas. GM-Silao produce actualmente las camionetas Cheyenne y Silverado de Chevrolet, así como la GMC Sierra, que son algunos de los modelos con mayor

aceptación en el mercado estadounidense, a donde se exporta más de 80% de la producción. Además, también produce motores y transmisiones.

El primer sindicato de GM-Silao pertenecía a la Federación Internacional de Trabajadores de las Industrias Metalúrgicas (FITIM), que había llegado desde Irapuato. Su política era semidemocrática, dado que conocían que tenían sindicato, aunque no tenía oficinas en la planta, los del comité ejecutivo eran de la línea de producción, y “pocos sabían quiénes eran los representantes”. Ellos duraban en el cargo tres años, la elección se hacía a mano alzada. Uno de esos comités permitió la entrada del Sindicato Nacional de la Metal Mecánica Miguel Trujillo López (SNMT)¹³ de la CTM, creado por Tereso Medina, líder de larga trayectoria en la industria automotriz de Coahuila, especialmente por su participación como representante sindical en la GM de Ramos Arizpe. De acuerdo a un testimonio:

Después, en el comité de Crescencio Chabolla, nos dieron a firmar a todos los METS (miembros de equipo) unas hojas, con el pretexto de que nos iban a dar un *souvenir*. No recuerdo exactamente qué era, pero realmente nos hicieron una jugada, pues eran las hojas para traer al “charro” Tereso Medina aquí, de Guanajuato. Fue el maldito traidor del “Buitre” Héctor de Hoyos. La idea era tener el control de (las fábricas de) Ramos Arizpe y de Silao; fue un fraude. Llegó Medina y con él, el otro traidor de Juan Carlos Félix. Eran una mafia con planes para vendernos a los patrones. Muchos trabajadores nuevos seguramente no saben esta historia” (Testimonio obrero en *La Izquierda Diario*, diciembre, 2021).

13 El SNMT ha sido el sindicato más cuestionado e involucrado en quejas ante el MLRR, dado que tiene presencia en distintas automotrices del Bajío como Mazda, Honda, Yazaky en Guanajuato, y Dong kwang en San Luis Potosí (Hernández, 2021). En el caso de Yazaky también hubo una queja ante el MLRR, pero no procedió por “no encontrar elementos que probaran la obstaculización a sindicalizarse”.

Para los trabajadores, el ingreso de SNMT fue en contubernio con los patrones, dado que le daba la permisibilidad para “manejar el contrato colectivo”, esto es, movilizar la fuerza laboral de acuerdo a las necesidades de la empresa. El SNMT es un sindicato flexible que privilegia la productividad de las empresas, sin una relación clara entre productividad y condiciones laborales. De acuerdo a Tereso Medina, el SNMT practica un “sindicalismo responsable”. Este sindicato realiza revisiones contractuales periódicas, pero no busca aumentos superiores, sino que se mantiene en los mínimos fijados, además de no tener una relación directa con los trabajadores, lo que contravenía la participación de los trabajadores que preveía el T-MEC. Además de distinguirse por un control de la disidencia mediante amenazas y despidos.

Dado lo anterior, los trabajadores de GM-Silao habían expresado su descontento desde 2019 por los bajos salarios que recibían y sus malas condiciones laborales, por lo que habían comenzado a organizarse en un grupo denominado Generando Movimiento,¹⁴ con la finalidad de cambiar de sindicato. La elección para legitimar contrato se realizó en abril de 2021, ganando el SNMT; sin embargo, los trabajadores impugnaron la elección dadas las fuertes irregularidades en el proceso, como que los trabajadores no recibieron un ejemplar impreso del contrato colectivo de trabajo, la detección de actos

14 El grupo “Generando Movimiento” había sido conformado por 14 trabajadores en septiembre de 2019, que habían expresado su apoyo a la huelga de GM de Estados Unidos, estallada el 16 de septiembre de ese año, y que había servido para denunciar los bajos salarios y las precarias condiciones en las que laboraba GM-Silao. Posteriormente, algunos de estos fundadores fueron despedidos de GM, sin una indemnización adecuada. Entre los iniciadores parece también haber existido una influencia del movimiento de Matamoros de enero de 2019.

de intimidación hacia los trabajadores para que votaran “sí” al contrato colectivo, el no respeto de fecha y hora de votación e irregularidades en el manejo de boletas y actas de votación; por lo que se pedía la reposición del proceso de legitimación, y al mismo tiempo se planteó una queja ante el MLRR, quien falló favorablemente y pidió reponer la elección. A la par, el gobierno de Estados Unidos presentó una queja (la segunda) ante el MLRR, argumentando que había recibido quejas de fuertes violaciones a los derechos de los trabajadores de GM en Silao. La queja procedió y se solicitó a GM, implementar acciones para solucionar estas problemáticas; GM expresó que se apegaba a la ley.

La elección de reposición del proceso de legitimación se realizó los días 17 y 18 de agosto de 2021. En la votación, seguida muy de cerca por la OIT, la AFL-CIO,¹⁵ y otras instancias internacionales, participaron 5,876 trabajadores de los 6,474 que laboran en la planta. 54% de los que votaron no ratificaron el contrato colectivo. La fecha para realizar la votación para elegir sindicato fue fijada para febrero de 2022.

Previo a la elección, se denunció el hostigamiento y amenaza a los trabajadores, e incluso a la lideresa para que no participaran en la elección, mediante un mitin afuera de la empresa. La elección fue monitoreada por el INE, la CNDH e incluso delegados del gobierno de Estados Unidos; la votación duró 40 horas continuas, dado el número de trabajadores, y fue ganada por SINTIIA, que obtuvo 76%, de los votos, es decir,

15 Dos días antes, Tereso Medina, el dirigente del SNMT, acusó a los sindicatos extranjeros y otras instancias externas de presionar a los sindicatos y querer incidir en los resultados de las votaciones.

4,192 votos, de 5,438 votos emitidos.¹⁶ El triunfo había sido contundente. SINTTIA se convirtió en el sindicato titular, pero igual que con Tridonex, en un principio, GM se portó reticente a la aceptación.

La entrada en funciones tampoco fue fácil, dado que coincidente con la elección, e incluso previamente, GM había iniciado con distintos paros técnicos, enviando a casa a los trabajadores, con un pago proporcional de 60%, sin que SINTTIA pudiese oponerse. El 31 de marzo de 2022, realizó su primer revisión contractual, cuyo principal propósito era mejorar el bajo salario que tenían, 184 pesos, el más bajo entre la industria automotriz. La negociación no fue fácil, dado que GM se negaba a dar un aumento sustancial: al final se consiguió un incremento salarial de 8.5% y un mejoramiento en los bonos, que representaba un total de 13.7%. Además de un “acuerdo de bilateralidad” para que el sindicato participara en la definición de las condiciones laborales (Martín, 2022). El incremento, aunque bajo en comparación de 15% que se pretendía, era un avance importante en la recuperación del salario de los trabajadores de GM-Silao.

SINTTIA volvió a negociar salarios en marzo de 2023, obteniendo 10% de incremento salarial. Además de “un bono de nivelación salarial para todos los trabajadores

16 En la elección habían participado otros tres sindicatos, los cuáles obtuvieron las siguientes votaciones: el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Industria Automotriz y Metalúrgica en la República Mexicana obtuvo 932 votos; el Sindicato Nacional de Trabajadores y Empleados de la Industria del Auto Transporte, Construcción, de la Industria Automotriz, Autopartes, Similares y Conexos de la República Mexicana, CTM obtuvo 247 votos y el Sindicato Nacional de Trabajadores de las Industrias, Comercio y Servicios en General “Carrillo Puerto” obtuvo 18 votos (Martínez, 2022). Formalmente el SNMT no participó aunque había estado detrás del sindicato de la CTM.

que no estén en nivel especial, con más de 20 años de servicio, y 15 retiros dignos anuales para aquellos que cumplan los criterios establecidos” (*Expansión*, marzo 2023). El aumento sin duda constituía un avance importante y ventajoso, en comparación con los incrementos anteriores del SNMT. De la misma manera la introducción en el mejoramiento laboral de los trabajadores con mayor antigüedad.

Mientras los avances en la parte económica parecen ser importantes, en la parte de democratización, relacionada con una mayor participación de los trabajadores en las decisiones, no han existido avances sustantivos, por el contrario, se ha acusado a la lideresa de alejarse de las bases y tomar las decisiones para la negociación contractual en función de su Comité Ejecutivo y de sus asesores, sin consultar a los trabajadores. Particularmente, se ha criticado su cercanía con la AFL-CIO, a través del Centro de Solidaridad, así como su mayor involucramiento en la movilización de otras empresas, como la alemana Franceschi para sindicalizarla, en lugar de concentrarse en los asuntos internos de GM y tener una mayor comunicación con la base trabajadora (Razzet, 2022).

Uno de los mayores reclamos ha sido la ausencia de asambleas; la lideresa ha expresado¹⁷ que ha convocado a dos asambleas, como lo muestra su sitio web <https://www.sinttia.org/prensa/comunicados>, pero los trabajadores no han acudido, por lo que no se ha cumplido con el *quorum* establecido. Es decir, son los trabajadores, desde su punto de vista, los que no se han querido invo-

17 Así fue expresado en el evento “Reforma laboral de 2019: los retos de su implementación en tres casos de estudio (Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí)”, realizado por el Centro de Solidaridad en la Universidad de Guanajuato, Campus León, el 31 de agosto de 2023.

lucrar. En contraste, los trabajadores han expresado que las asambleas se han planeado con rapidez y la información no ha llegado a todos, por lo que los trabajadores no han asistido o han perdido el interés en participar.

Al desencuentro entre la dirigencia y sus bases, habría que agregar los constantes paros técnicos que ha tenido GM-Silao durante 2022 y 2023, el primero por escasez en los semiconductores, el más reciente, desde julio hasta inicios de septiembre, sumando casi ocho semanas, por “problemas en la cadena de suministro”, tiempo en el cual los trabajadores fueron enviados a casa con 55% de su salario, sin que SINTTIA haya podido hacer algo; lo más que ha expresado la lideresa es buscar un incremento de 55 a 65% en caso de paros (Silva, 2023). La decisión unilateral de la empresa que existía durante SNMT sigue por demás vigente. La propuesta de mayor bilateralidad que se mencionó en 2022, al final de la primera negociación, no se ha vuelto tocar, y el descontento de los trabajadores por estas afectaciones sigue latente.

SINTTIA muestra un caso que se podría denominar un sindicato independiente exitoso durante el gobierno de la transformación y el T-MEC, dado que ha sido reconocido por la empresa, incluso ha llevado con relativo éxito dos negociaciones contractuales por revisión salarial; sin embargo, su avance como instancia democrática aún está en ciernes, especialmente por la necesidad de un mayor acercamiento e involucramiento con la base laboral en su toma de decisiones, así como una demarcación de la lideresa de los vínculos externos, y una mayor concentración en los asuntos internos de GM, que sería fundamental, lo que significaría regresar a la esencia de lucha interna que inició con la organización de Generando Movimiento.

4.3 VU Manufacturing: la relevancia de las alianzas in situ y los límites de los MLRR

El último caso analizado se centra en VU Manufacturing, una empresa de autopartes que produce cabeceras y descansabrazos para distintas firmas automotrices. La empresa inició operaciones en 2015 en Piedras Negras, Coahuila. Al empezar sus funciones, la empresa carecía de sindicato. Sin embargo, dadas las precarias condiciones de los más de 400 trabajadores que laboraban en la planta, comenzaron a organizarse. Primero fue a nivel base, mediante la visita a casas y en pequeños grupos, a través del Comité Fronterizo de Obreras (CFO), una ONG que ha apoyado a los trabajadores de la maquila desde mediados de la década de 1980, cuya base se encuentra en Piedras Negras. CFO inició con cursos sobre salud para las trabajadoras, durante esa misma década; a partir de la década de 1990 integró a sus cursos los derechos laborales, dadas las continuas violaciones que observaba en las maquiladoras de Piedras Negras, y a partir de los noventa empezó su participación como organización de apoyo a movimientos laborales en las maquiladoras, particularmente en la frontera coahuilense. Su intervención más relevante fue en el movimiento de Alcoa-PKC-Arneses y Accesorios Acuña, para conformar un sindicato independiente. A partir de ALCOA, CFO sumó a sus actividades un proyecto de apoyo para la conformación de sindicatos independientes. En este proyecto:

(E)n coordinación con otras organizaciones, nos esforzamos por apoyar a las personas trabajadoras de las fábricas en su lucha de empoderamiento para alcanzar un sindicalismo independiente. Gracias al trabajo de campo (con las trabajadoras) logramos comprender las condiciones laborales en la industria maquiladora. Buscamos que las empresas respeten los derechos humanos laborales y proporcionen un trabajo digno para todas y todos (CFO; 2023).

El trabajo de base resulta fundamental para entender el origen de la movilización de los trabajadores de VU Manufacturing. Este trabajo inició entre agosto y septiembre de 2021, cuando los trabajadores de esta empresa manifestaron su interés de conformar un sindicato independiente con la asesoría de CFO. Después de la asesoría de CFO, y dado que la ONG no tiene facultades para sindicalizar, buscó contactos con alguna organización que pudiera representar a los trabajadores en su búsqueda sindical: fue así como contactó con la Liga Sindical Obrero Mexicana¹⁸ (LSOM), a finales del 2021, con la que había comenzado a trabajar en ese año a raíz de su labor con organizaciones de apoyo a trabajadoras

18 La Liga Sindical Obrera Mexicana (LSOM) es una Federación Sindical conformada en julio de 2021. Como federación, trata de abarcar sindicatos de empresas de todas las ramas industriales: desde textiles a autopartes. En sus estatutos, prevé la incorporación de cualquier sindicato que simplemente pida apoyo. Conforme a su última actualización de padrón, presentada ante el Centro Federal de Conciliación Laboral y Registro Sindical, cuenta con un 1,003 trabajadores afiliados. Tiene vinculados con sindicatos de Estados Unidos, República Dominicana, Brasil y ONGs y universidades que apoyan a los trabajadores. Su representante jurídico es el Lic. Pablo Franco (Sales, 2023). LSOM ha adquirido mucha relevancia en diferentes movimientos recientes por la democracia sindical en empresas automotrices, como 3M, Goodyear, Teklas, y en la industria textil como Delta Company, en las que ganó la titularidad. Un estudio más en profundidad (Quintero, 2023) muestra el origen de LSOM en Atlixco, Puebla, con la empresa textil Mex-Mode, antes Kukdong, en donde se escenificaron unos movimientos laborales más fuertes, a principios siglo; así mismo, muestra su enlace con una organización sindical más amplia denominada Liga Sindical, de la que forma parte el capítulo México. Su práctica sindical se realiza a nivel planta. Un estudio más profundo, dada la relevancia que está adquiriendo en el ámbito sindical, resulta necesario.

en la industria textil. Aunque el apoyo formal para la sindicalización sería a partir de la LSOM, CFO continuó con su tarea de asesoramiento.

Durante la organización de los trabajadores, se descubrió que la empresa se había acercado al Sindicato de Trabajadores de la Industria Maquiladora de Accesorios y Maquinaria Pesada y Manufactura de Muebles Metálicos de Coahuila (STIMAC) de la CTM, para que sindicalizara a sus trabajadores, e impedir con ello el ingreso de un sindicato independiente. Ante esta situación LSOM y CFO presentaron una queja ante el MLRR (Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida), en junio de 2021, dada la imposición que se pretendía hacer, frenando con ello la entrada del sindicato (Cano, 2022). Esta fue la quinta demanda ante el MLRR.

La demanda fue aceptada y se fijó la fecha de recuento para agosto de 2022. En la votación, LSOM se impuso al STIMAC, y obtuvo su constancia de representatividad. A pesar de su titularidad, la empresa se negó a firmar contrato con LSOM, por lo que interpuso una segunda queja ante MLRR, para obligar a la empresa a acatar la disposición. En marzo de 2023, después de un análisis, el MLRR encontró una serie de anomalías y envió un Plan de Remediación, en marzo de 2023, a VU Manufacturing, que se debía cumplir, en seis meses: para respetar los derechos de los trabajadores y su sindicato, el gobierno mexicano se encargaría de este cumplimiento.

Sin embargo, la empresa no aceptó y, por el contrario, empezó con el despido de miembros de Comité Ejecutivo de LSOM en mayo de 2023, y en junio despidió de manera masiva a más trabajadores. Después de los despidos, se estimaba que, de los 400 trabajadores que la planta tenía al inicio de la controversia laboral, sólo

quedaban 200: los trabajadores se quedaron desprotegidos porque ninguna autoridad ni nacional, ni internacional, ni su misma organización sindical hicieron nada por defenderlos, aun cuando estaban en un proceso de remediación por parte del MLRR.

En un contexto en que parecía que todo favorecía a los trabajadores, el caso de VU Manufacturing cuestionaba estos supuestos: por el contrario, con sus actitudes mostraba el poderío que conservaban las trasnacionales, y sobre todo los limitantes que parecían tener los instrumentos y recursos legales que existían para promover la organización y los derechos laborales durante el T-MEC, dada la no sanción inmediata por este desacato. Más tarde, se expresaría que no se sancionó a la empresa para no afectar a los trabajadores. Aunque las instancias internacionales habían sido condescendientes con la empresa, ésta no tuvo ninguna consideración para cerrar sus plantas definitivamente en agosto de 2023 (Martínez, 2023), convirtiéndose el asunto en el gran fracaso del MLRR.

Aparte de la limitación e ineficacia que el MLRR mostró en el caso VU Manufacturing, otros elementos quedaron de manifiesto, uno de ellos es que no basta el trabajo de base si no se articula con el apoyo y las alianzas con otros sectores. En el caso de esta empresa existió el trabajo de base, pero la recurrencia y representación de LSOM fue solamente formal. De acuerdo con entrevistas con miembros del Comité Ejecutivo,¹⁹ la liga nunca se involucró realmente con el movimiento, el único organismo que realmente los acompañó fue CFO.

La apreciación es importante porque en la alianza con los mineros que estableció CFO para lograr la sindicalización de Alcoa-PKC-Arneses y Accesorios

¹⁹ Realizadas el 11 de julio de 2023.

Acuña, el sindicato minero tampoco se involucró del todo en el movimiento, solo estuvo presente en los recuentos, el trabajo de base corrió a cargo de CFO. Así pues, el mejoramiento de los enlaces entre los actores locales, regionales e internacionales resulta fundamental no sólo para el reconocimiento formal, sino para la instalación y la puesta en marcha de los nuevos sindicatos. Finalmente, el caso de VU Manufacturing muestra que la estrategia empresarial, bastante concurrente desde hace décadas, de cierre de empresas, antes que aceptar un sindicato independiente, sigue siendo funcional aun en tiempos de acuerdos comerciales.

A manera de conclusión

El sindicalismo en las empresas automotrices ha constituido un laboratorio central para mostrar el funcionamiento de la NLFT y el T-MEC, en la práctica. Los casos analizados muestran la heterogeneidad que comprende las prácticas sindicales en la industria automotriz mexicana. Al interior de ellas se pueden distinguir dos regiones centrales: el norte con su industria de autopartes, y su interacción con sindicatos históricos locales, regionales y, por otra parte, el Bajío, con una industria automotriz pujante, y con sindicatos subordinados que les vinieron del norte. En la primera parece dominar un sindicalismo tradicional de viejo cuño, con experiencia en adaptarse no sólo a cambios productivos sino a las disposiciones laborales que se implementen. En tanto que la segunda, parece ser suelo fértil para nuevas experiencias sindicales más de corte independiente, siempre y cuando cuenten con trabajo de base, y no dependan sólo del apoyo externo nacional e internacional.

Los casos evaluados muestran que no basta la emisión de leyes y creación de instancias para solucionar controversias, si no se integran apartados que permitan su adecuación para implementarse en el nivel local/regional, además de capacitar al personal administrativo que labora en los nuevos centros de registro y conciliación laboral, con estrategias que permitan resolver de manera expedita las problemáticas específicas a que se enfrentan los actores laborales, en cada localidad. Esta capacitación haría posible que las instancias laborales realmente coadyuvaran a la rapidez y eficiencia en los procedimientos, a favor del mejoramiento laboral, en lugar de convertirse en los principales obstáculos, como ha sido hasta ahora.

La adopción de nuevas regulaciones laborales y comerciales no significa la construcción de un escenario sindical nuevo sin relación con el pasado, y la erradicación de prácticas sindicales anteriores: por el contrario, este escenario se construye con las herencias pasadas de la lucha sindical en la industria automotriz, que puede recuperar aspectos centrales como la importancia del trabajo de base o la recuperación de la bilateralidad en asuntos laborales, e incluso vinculados con la productividad, aunque también puede continuar con viejas prácticas como el autoritarismo de los liderazgos sindicales.

Una democratización sindical también supone la revisión de las alianzas que los organizadores establecen con otros sindicatos y ONGs, así como del apoyo y acompañamiento que reciben. Los organizadores de las nacientes organizaciones deben distinguir la diferencia entre la solidaridad y la dependencia de instancias externas, recordando que la parte central radica en su relación con los trabajadores: las alianzas externas son el complemento a esta fortaleza interna.

Finalmente, los tres casos muestran que el trabajo organizativo desde la base, y no impuesto desde arriba, es la única forma de conformar sindicatos realmente independientes, que desarrollen y fortalezcan los espacios de trabajo; es una garantía que deberían ofrecer las autoridades nacionales e internacionales, especialmente a través de la regulación y sanción de empresas que se niegan a ser responsables con sus trabajadores.

Bibliografía

- Bensusán, G. (2006). "La reforma laboral" en *Economía*, vol. 8, no. 9, UNAM, pp. 33-53
- Cano, A. (2022). "Frenaron obreros la intromisión de la CTM en VU Manufacturing" en *La jornada*, 1 de agosto, en <https://www.jornada.com.mx/notas/2022/08/01/politica/frenaron-obreros-intromision-de-la-ctm-en-vu-manufacturing/>, consultado el 30 de agosto de 2023.
- CFO. (2023). ¿Democratización sindical? A 4 años de la Reforma Laboral y 3 del T-MEC, 9 de agosto, presentación realizada en el Instituto Mora.
- "Como se impuso la antidemocracia en GM", Testimonio obrero, 2021, en *La Izquierda Diario*, <https://www.laizquierdadiario.mx/Como-se-impuso-la-antidemocracia-sindical-en-General-Motors-Silao>, consultado 25 de septiembre de 2023.
- Cota, I. (2021). "Las tensiones entre México y Estados Unidos: crecen por los conflictos sindicales y las diferencias entre el T-MEC", en *El País*, 17 de agosto, en <https://elpais.com/mexico/2021-08-18/las-tensiones-entre-mexico-y-estados-unidos-crecen-por-los-conflictos-sindicales-y-las-diferencias-sobre-el-t-mec.html>, consultado 2 de octubre de 2023.
- Covarrubias, A. y Alfonso B. (2016). *Empleo y políticas sindicales en la Industria automotriz de México*, Reporte de investigación, Friedrich Ebert Stiftung, México.

- Diario Oficial de la Federación* (DOF) (2019), "Protocolo para la legitimación de los contratos colectivos de trabajo existente", Secretaría de Gobernación, 31 de julio.
- García, H., Carillo, J. y Bensusán, G. (2022).. "La precariedad salarial en la industria automotriz en México. Brechas pendientes ante la nueva gobernanza laboral en el TMEC" en *NORTEAMERICA*, año 17, no. 2, julio-diciembre, México.
- Gobierno de México, (2022). *Tabla de salarios mínimos generales y profesionales por áreas geográficas*, en, consultado, 24 de septiembre de 2023.
- GM y sindicato independiente acuerdan aumento salarial del 10% para 2023" en *Expansión*, 13 de marzo en <https://expansion.mx/empresas/2023/03/13/general-motors-y-sindicato-acuerdan-aumento-salarial-de-10>, consultado 2 de octubre de 2023.
- "Matamoros. Paro en Tridonex por contagios y un fallecimiento por covid". (2021). en *La izquierda diario*, 19 de junio, en <https://www.laizquierdadiario.mx/Paro-en-Tridonex-por-contagios-y-un-fallecimiento-por-covid>, consultado el 28 de septiembre de 2023
- Cullell. M. (2022). "General Motors y el sindicato de su planta en Silao alcanzan un acuerdo tras una tensa negociación" en *El país*, 12 mayo, en <https://elpais.com/mexico/2022-05-12/general-motors-y-el-sindicato-de-su-planta-en-silao-alcanzan-un-acuerdo-tras-meses-de-negociacion.html>, consultado 2 de octubre de 2023.
- Martínez, M. (2018). "Organismo sindical internacional expulsa a la CTM y CROC por realizar acciones contrarias a valores y principios de trabajadores" en *El economista*. 9 de diciembre en <https://www.eleconomista.com.mx/capitalhumano/Organismo-sindical-internacional-expulsa-a-CTM-y-CROC-por-realizar-acciones-contrarias-a-valores-y-principios-de-trabajadores-20181209-0008.html>, consultado agosto de 2023.
- (2022). "Sindicato independiente de SINTTIA gana elección en la planta de GM en Silao" en *El economista*, 3 de febrero en <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Sindicato-independiente-SINTTIA-gana-la-eleccion-en-planta-de-GM-en-Silao-20220203-0038.html>, consultado 1 de octubre de 2023.
- (2023). "VU Manufacturing cierra y elude cumplir con los derechos sindicales" en *El economista*, 18 de agosto en <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/VU-Manufacturing-cierra-y-elude-cumplir-con-derechos-sindicales-20230818-0005.html>, consultado 30 de septiembre de 2023.

- Quintero, C. (2001). *Unions and the North American Free Trade Agreement (NAFTA): The Canadian and Mexican Experiences*, CERLAC Working Paper Series, University of York, April, 2001, Toronto, Canada. Q
- (2023). *Trabajadores, sindicatos y activistas en la frontera norte de México. Un mapeo actualizado*, El Colegio de Tamaulipas/Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo, El Colegio de Tamaulipas/Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo
- Razzet, A. (2022). "¿Donde quedó el cambio sindical que prometió el comité ejecutivo?", en *La Izquierda Diario*, <https://www.laizquierdadiario.mx/Donde-quedo-el-cambio-sindical-que-prometio-el-comite-ejecutivo>, consultado 2 de octubre de 2023
- Roxborough, I. (1993). "El sindicalismo en el sector automotriz". *Estudios sociológicos*, Vol. 1, no.1, El Colegio de México, México
- Sales Boyoli, S. (2023). "Liga Sindical Obrero Mexicana" en *RadarLaboral*, 17 de mayo, en <https://radarlaboral.news/2023/05/17/liga-sindical-obrera-mexicana-2/>, consultado 2 de octubre de 2023
- Silva , K. (2023). "GM Silao reinicia actividades el día de mañana, niega prolongación de paro" en *Periódico Correo*, 5 de septiembre, en <https://periodicorreio.com.mx/vida-publica/gm-silao-reinicia-actividades-el-dia-de-manana-y-niega-prolongacion-de-paro-20230905-81001.html>, consultado 16 de septiembre de 2023.
- "Trabajadores de VU Manufacturing en México llevan su caso al T-MEC (2022). América Economía, 2 de agosto en <https://www.americaeconomia.com/trabajadores-de-vu-manufacturing-en-mexico-llevan-su-caso-al-t-mec>, consultado 20 de agosto de 2023.
- Vargas, E. (2023). *Balance de la Reforma laboral de 2019*, Solidarity Center.

Dos modelos analíticos para estudiar la transición automotriz hacia nuevas movilidades en Norteamérica

Alex Covarrubias V.
El Colegio de Sonora

Resumen

El estudio arguye que la transición disruptiva de la industria automotriz (IA), hacia un nuevo paradigma industrial de electrificación y nuevas movilidades, está generando un nuevo ciclo de vida de los productos (CVP) que favorecen la colocación de inversiones en países como México. La confluencia de esta tendencia con las estrategias de *nearshoring* de las firmas impulsadas por el mundo postpandemia, la ruptura de cadenas y las guerras comercial (USA-China) y armada (Rusia-Ucrania), terminan por multiplicar el atractivo de la IA mexicana (IAM). Adicionalmente, se muestra, en México aún no logra avanzar un régimen de relaciones laborales e industriales que contribuya a incrementar los salarios contractuales en la industria, a manera de frenar su nivel de atracción por *dumping* social.

El capítulo aporta un modelo conceptual para comprender el cambio en el CVP automotriz en la presente disrupción industrial y otro para entender el cambio del régimen industrial y laboral del país, como una transición sociotécnica de largo plazo que apenas inicia. Entonces, reconstruyendo las trayectorias de Ford y Tesla, y con evidencia de los avances y limitaciones de la transición laboral del país, incluyendo los 14 casos en disputa vía el Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida, ilustra por qué México es y será el improbable ganador en Norteamérica en la reorientación radical de la industria hacia nuevas movilidades.

Introducción

The Economist llamó la atención del mundo al finalizar 2022 sobre lo que acontecía en la economía mexicana. Ésta se ubicaba entre los improbables ganadores del 2022 (*The 2022's Unlikely Winners*). Entre los países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), México ocupó la posición seis por su desempeño medido en términos de comportamiento del Producto Interno Bruto (PIB), inflación, su extensión, evolución del mercado de valores, y deuda gubernamental.

En un mundo convulso, postrado de incertidumbres, y en la verja de una recesión, la evolución de México devino notable. La clave del dinamismo de la economía nacional se llama la deslocalización de las cadenas globales de suministro, y el nuevo término que ha venido a regir las estrategias en los portafolios de inversión de los corporativos transnacionales. Nos referimos al *nearshoring*, que significa reagrupación de las cadenas,

cercanía a los mercados, mejor desde las fronteras propias, *just in case* en lugar de *just in time*. Relocalización de vuelta a casa, en breve (para un mayor detalle al respecto, véase el prefacio de este libro). Son los resultados de la *nueva normalidad* postpandemia, que al forzar el cierre de fronteras condujo a revalorar los costos de la fragmentación de las cadenas de valor en la aldea global. Es resultado también de la confluencia de otras externalidades como la guerra comercial China-Estados Unidos, la invasión de Rusia a Ucrania, la crisis de los suministros de microchips y la inflación generada por la suma de eventos anteriores. Como resultado, dentro de los portafolios de inversión corporativa han cobrado peso mayor los términos seguridad y control de las fronteras, *versus* distancia y riesgos del *offshoring*.¹

El tema relevante desde América es que cuando los corporativos piensan *nearshoring*, piensan en México. Piensan desde luego en el mercado de Estados Unidos. Pero porque ese mercado sigue siendo la gran presa por conquistar, México deviene un territorio privilegiado en el que se precisa estar provisto de una vasta frontera con Estados Unidos, y de la experiencia logística y de intercambios comerciales construidos en décadas de relación vecinal, y del marco de reglas de acceso creado por el T-MEC. Por si fuera poco, los costos laborales de México, con una fuerza de trabajo técnicamente competente, le otorgan un atractivo único.

1 El juego de anglicismos relativos se ha ampliado. Del *offshoring* (salida de plantas a 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 a su país de origen); al *friendshoring* (situarse donde están los aliados), al *nearshoring* (cercanía de fronteras).

El *nearshoring* es un movimiento planetario, pero su fuerza mayor se sentirá en Norteamérica. La razón es que sus corporativos, particularmente los automotrices, en las últimas épocas colocaron inversiones por todo el mundo, mientras vaciaban las de casa y perdían mercados en sus propias fronteras. Ahora que el tiempo se ha agotado sus opciones se han reducido. O recuperan el liderazgo en las industrias estratégicas de la transición industrial y energética, o terminarán de ser rebasados y expulsados de sus propios mercados por sus contrapartes de Asia (*dixit* China) y Europa.

Este artículo advierte que México será el gran ganador de la presente transición industrial hacia la electromovilidad y las nuevas movilidades que experimenta la industria del automóvil. Su argumentación se basa en dos proposiciones.

La primera proposición es que la transición hacia electromovilidad y nuevas movilidades está generando un nuevo ciclo productivo (o de vida) de los negocios (CVP), en donde no sólo se alteran y acortan la fase de innovación disruptiva y subsiguientes, sino que la fase de introducción y desarrollo de productos está pasando a operarse simultáneamente desde economías emergentes –como México–.² Ello vendrá a alterar en definitiva las dinámicas de mercado de productos y de trabajo que acostumbró la industria durante todo el Siglo XX y principios del presente.

La segunda proposición es que la intención de crear un nuevo régimen de relaciones laborales en México, como pretenden la nueva ley del trabajo y los arreglos laborales comandados por el nuevo Tratado Comercial para Norteamérica, está en su etapa inicial. Este progre-

2 Otros casos destacados son las economías emergentes de China, India y Tailandia.

so aún no es suficiente para provocar cambios sustantivos en el modelo prevaleciente de organizaciones y negociaciones laborales espurias, lo que determina que en la IAM siguen dominando salarios de *dumping* social que refuerzan su poder tractor de inversión extranjera.

Ambas proposiciones refieren procesos complejos que se enlazan y se nutren para crear un estado de auto-reproducción, significando un país, México, cuyos atractivos para capturar innovaciones, inversiones y empleos en la IA se multiplican. La primera proposición indica que las OEMs (manufactureras de equipo original) no sólo seguirán privilegiando a México como destino de sus estrategias de *nearshoring*, sino que intensificarán sus inversiones en el país para soportar mayormente sus objetivos de transición hacia electromovilidades. La segunda refiere que esos objetivos de soporte seguirán siendo factibles desde México en la medida en que su diferencial salarial no cambia. Por si fuera poco, los corporativos pueden encontrar desde aquí los mismos incentivos –a costos considerablemente menores– para incursionar en la inevitable carrera para ser artífices de una industria transformada con las demandas de la electromovilidad y las movilidades sustentables.

La exposición se organiza en cuatro partes. En la primera se reconstruye el marco analítico de CVP de Vernon (1966) para conceptualizar cómo la transición disruptiva actual de la IA ha alterado dicho ciclo de vida. Ofrece entonces lo que vendrá a ser el CVP del nuevo paradigma industrial de los autos eléctricos y las movilidades sustentables. Las trayectorias históricas de Ford y Tesla son diseccionadas para documentar los cambios que está llamado a tener el CVP en la industria transformada.

La segunda parte reúne evidencia sobre el proceso de legitimación de contratos colectivos y la operación del Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida (MLRR) acordado por las partes en el nuevo Tratado Comercial para Norteamérica (T-MEC), expresada en los trece casos de disputas y demandas que lo han invocado. Entonces turna a mensurar la evolución salarial en la IAM durante los cuatro años de vigencia de la nueva ley laboral y los arreglos relacionados con el trabajo incluidos en el T-MEC. La atención de estos tres eventos críticos en la transición del régimen laboral e industrial del país se utiliza para arrojar luz de los alcances que viene cobrando su transformación. Ello da pauta para –en la tercera parte– evaluar conceptualmente el progreso en la transformación del régimen de relaciones industriales y laborales (RRIL) mexicano. Al efecto se trabaja sobre un modelo analítico para estudiar los cambios de un RRIL entendiendo que se trata de una transición sociotécnica de largo alcance.³ La discusión analítica lleva a argüir sobre las fases iniciales en que se encuentra la transición.

La sección final reflexiona en conclusiones, consecuencias e impactos de las evoluciones previas para las industrias norteamericana y mexicana en particular, acentuando por qué México será el *improbable*⁴ ganador de la actual transición de la industria hacia un paradigma de nuevas movilidades.

3 El modelo, originalmente expuesto por Covarrubias (2023), encuentra aquí una aplicación detallada.

4 La noción de improbable la usamos siguiendo el título del trabajo de *The Economist* citado arriba sobre la forma en que México fue de las economías que más ganó el 2022. Nuestra intención es denotar que en el futuro de la industria automotriz México devendrá en el gran (*el improbable*) ganador del hemisferio todo.

1. La electrificación de la IAM. Hacia un nuevo ciclo del producto en la industria

Como se explicó en el prefacio de este libro, la promoción de la electromovilidad en México está en el portafolio de las OEMs. El programa de Tesla para instalarse en Monterrey y operar desde aquí su quinta *mega-fábrica*, no sólo refuerza las tendencias previas, sino que entraña que un nuevo juego está empezando en la industria. En él, países emergentes como México ya no son sólo el destino de productos estandarizados, masificados, y comodotizados como los de la automotriz tradicional. Sino que están pasando a ser geografías paralelas de lanzamiento de productos apenas cruzando las fases de innovación, experimentación, e introducción al mercado.

Las implicaciones de ello son profundas. Estamos ante un nuevo juego, de reglas diferentes, en la innovación, experimentación, ajuste, desarrollo y crecimiento de los productos industriales de alta tecnología, a diferencia de lo que Raymond Vernon anticipó 60 años atrás.

El ciclo de vida del producto (CVP)

La teoría de Vernon (1966) sobre los estados de desarrollo del producto, o ciclo de vida del mismo (CVP), transformó los conceptos sobre la localización de las firmas en su relación con el comercio internacional.⁵ Puestos a dibujar las coordenadas de su formulación tendría-

5 Vernon tenía la motivación de enriquecer la teoría del comercio internacional, insatisfecho con las limitaciones de la teoría clásica de las ventajas comparativas y el teorema de Hecksher-Ohlin.

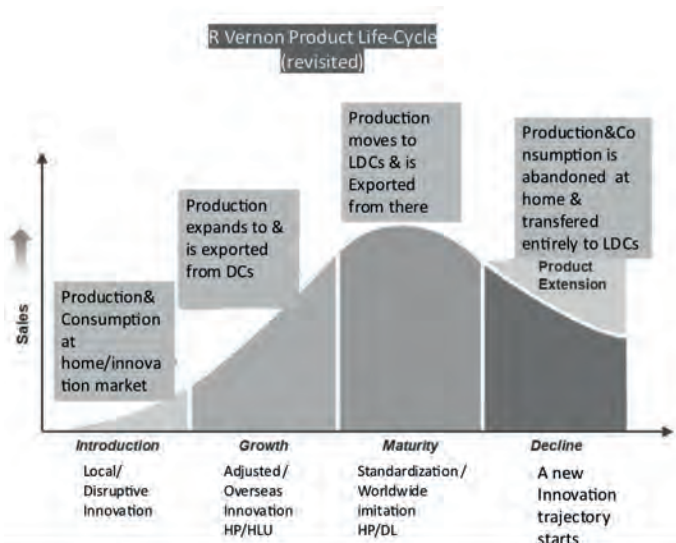
mos que tirar tres líneas. Una que enfatiza el gran rol de las *externalidades económicas* en las decisiones de las firmas; otra que relaciona las características del producto –como su elasticidad precio de la demanda y su grado de estandarización– con su colocación en mercados diferenciados; y otra que nos recuerda que el desarrollo de productos sigue el circuito de introducción al mercado, exportación y, eventualmente, importación. Mas en Vernon una curva cruzando este eje de coordenadas tri-dimensional es definitoria y está compuesta, en turno, por tres vectores. Estos son el tiempo de la innovación productiva, los efectos de avanzar hacia economías de escala, y el rol de la incertidumbre en la diada comercio/toma de decisiones de las firmas respecto al producto en cuestión.

De ahí que, desde una perspectiva ampliada, con Vernon aprehenderíamos que el comando de los productos innovadores –de alto valor e intensivos en capital– transita más allá de su ciclo natural de introducción, crecimiento, madurez y decline.⁶ En la etapa temprana de innovación e introducción, el producto se mantiene tras las fronteras de casa. La firma entonces explota su ventaja comparativa, apoderándose de los mercados propios y de exportación. Obtiene así las ganancias del “*first mover*”, facultada para vender a precios altos, crear empleos calificados y pagar bien.

6 El subrayado de alto valor e intensivos en capital es necesario. Por una parte, productos sin estas propiedades no entran en esta formulación. Por la otra, el subrayado casa perfectamente con la industria del automóvil, cuyo producto final son vehículos que han debido ser dotados con valores agregados que reúnen ambas propiedades. Sin olvidar, por otra parte, que en la versión primaria del autor los estadios de aquel ciclo industrial son de innovación-introducción, madurez y estandarización.

Cuando el producto se estandariza –ya en la fase de madurez–, se traslada su producción al extranjero, a los países en desarrollo, para de ahí ganar importando productos ahora depreciados. La lógica indicaría que las firmas de los países desarrollados emigran a innovar con nuevos bienes y tecnologías, para concentrarse en la nueva generación productiva. Mientras los países tardíos se mantienen manufacturando productos ya *comoditizados*, con tiempo de vida útil contado. Luego con empleos mal pagados. Una versión estilizada por el autor sobre la teoría clásica de Vernon del CVP se puede ver en la Figura 1.

Figura 1. Teoría clásica de Vernon del CVP



Fuente: elaboración propia.

Nosotros sostenemos que el CVP automotriz se ha alterado y un nuevo ciclo innovación-producto-mercado ha empezado para la industria. Es el resultado de la profunda transición que se experimenta con la emergencia de un nuevo paradigma de movilidades. Ilustraremos nuestra proposición identificando la trayectoria del CVP de Ford *versus* la trayectoria del ciclo de los VEs de Tesla.

El CVP de Ford

Tomamos primero el caso de Ford para ilustrar la manera como fue desplegado su CVP correspondiente a los vehículos (hoy) tradicionales. Esto es los vehículos de combustión interna a base de combustibles fósiles. La historia de Ford es más que representativa de la evolución de la industria automotriz global. Forma parte de las *American legacy OEMs* (los corporativos americanos manufactureros de equipo original herederos o portadores del legado). Más aún, la producción en serie de la cadena de montaje de su creador Henry Ford confluyó con la organización taylorista del trabajo, dando lugar a la era Fordista, *i.e.*, la era que soportó la gran expansión global de la IA, y sobre cuyas bases la economía estadounidense se consolidó como el líder del mundo occidental.

Figura 2. El CVP de Ford

Estado Introductorio	
1903 Detroit, Mi	1911 Manchester P
1908 T Model	1923 South Africa P
1921 Chicago P	1953 Oakville P
1922 Lincoln Motor	
1951 Kansas P	
1955 Louisville P	
1956 IPO	
Estado de crecimiento	
1957 New Michigan P	1961 Argentina P
1969 New Kentucky P	1964 Mexico P
	1969 Germany P
Estado de madurez	
1974 Ohio P	1970 Germany P
1987 Flat Rock	1970 China P
	1976 Spain P
	1986 HSAP, Mexico P
	1995 Vietnam P
	1995 Thailand P
Saturación y decline	
2004 Dearborn	2000 Nanchang, Chi
	2001 Turkey P
	2004 New China P
	2008 Romania P
	2012 New China P
	2012 Thailand P
	2013 Nanchang P
	2014 New China P
	2015 Changan P
	2016 Changan P

Fuente: elaboración propia con base en documentos históricos de la compañía y su propio *Timeline*. Cfr. <https://corporate.ford.com/about/history/company-timeline.html>.

La figura previa permite advertir que entre la fase de innovación, experimentación y ajustes del Modelo A al T de Ford, y su introducción al mercado, transcurrió poco más de medio siglo. Hablamos del largo periodo transcurrido entre la apertura de la primera fábrica de Ford (la planta Detroit, Mi, en 1903), y la apertura de la planta Ford en Louisville, Ky, en 1955. El periodo se extiende más precisamente hasta el año siguiente, cuando Ford efectúa su *Initial Public Offering* (IPO), signando su tránsito de ser una empresa familiar a ser una sociedad anónima buscando financiamiento en las bolsas de valores.

Es de observarse que en esta fase Ford efectúa el grueso de sus actividades productivas dentro de Estados Unidos, conformando la previsión del modelo del *product life cycle* de Vernon (1966). Esto es, la producción tiene lugar en la nación que inventó el producto, y es exportada a naciones con niveles de desarrollo y preferencia en la demanda similares. Así se explica que Ford haya abierto facilidades en Walkerville (Ford Canada) (1904), Irlanda (1917); Manchester, Dinamarca y Sudáfrica (1923); Argentina y Austria (1925), con labores como centros de distribución y de ensamble de CKD (autos completamente desmontados, enviados en partes para su ensamble y distribución).⁷

La fase de crecimiento se extiende hasta 1969. Entonces fue visible que Ford empezó a empatar el establecimiento de plantas dentro y fuera de Estados Unidos. Más aún, a diferencia del pasado, se movió a edificar complejos industriales verticales completos en el extranjero. Pasa a figurar América Latina con México (Cuautitlán), Brasil (Sao Bernardo) y Argentina (Pacheco), así como Europa con Alemania (Berlín). Nace y se

7 Ford Canadá, por ejemplo, fue establecida en 1904 con el objeto de ensamblar y vender autos a lo largo del Imperio Británico, accediendo a las tarifas preferenciales otorgadas a los miembros de la Commonwealth. Ford Canadá creó subsidiarias en Sudáfrica, India, Australia y Nueva Zelanda.

despliega el concepto de la gran organización corporativa fordista. Supuso fábricas que tuvieran y manufacturaran todo lo necesario para ensamblar un vehículo. Se crearon fábricas que semejaban auténticas ciudades industriales en las que había desde plantas de hornos y fundidoras de metal hasta plantas de corte, prensa y estampado; desde plantas de goma y caucho hasta plantas de motores, arneses eléctricos y ensamblajes finales.⁸

La fase de madurez, entre 1970 y 1995, comprende el fin de la época de oro y expansión continua de Ford. En medio de crisis recurrentes y pérdidas de mercados frente a otros competidores, Ford extiende su estrategia de crecimiento hacia fuera. La desterritorialización de la industria inicia. Mientras aún se abren plantas en países desarrollados, como España y Alemania, Ford sitúa las bases de su expansión en países emergentes de Latinoamérica y Asia –incluyendo China, que ya empieza a figurar en la industria–. Desde estos países, y tomando ventaja de sus menores costos laborales, Ford trata no sólo de ganar mercados en desarrollo, sino que procede a exportar a mercados maduros, incluyendo su propio mercado, esperando defenderlos con menores costos.

La etapa de saturación y decline se manifiesta con el advenimiento del nuevo siglo. Ford radicaliza su desterritorialización, completando el desplazamiento de sus operaciones de manufactura hacia el exterior. De las 10 plantas que abre en este siglo, solo una se queda en Estados Unidos (en Dearborn, Mi.). Seis se ubican en China,

8 Como he descrito en otro trabajo: ‘Se trataba de enormes complejos industriales, empleando cientos de miles de trabajadores relativamente poco calificados, para articular un sector dominado por unas cuantas firmas operando en calidad de oligopolios. Se trataba de fábricas amuralladas, autosuficientes y aisladas del mundo exterior, excepto para recibir las materias primas necesarias para integrar los componentes del vehículo y proveer a la planta con vastas cantidades de ellos. Estos complejos industriales llegaron durante la posguerra a América Latina por Brasil, Argentina y México’ (Covarrubias, 2013).

dos en Europa del Este, y una en Tailandia. Ford sigue recibiendo exportaciones en su mercado doméstico, pero ahora realiza no sólo el grueso de la producción sino también el grueso del consumo en países emergentes.

El ciclo de vida del producto de Ford se viene cerrando, al igual que el de otras firmas portadoras del legado de la industria tradicional. El presente se define por la transición hacia un nuevo paradigma de movi- lidades y VEs, donde una gama de jugadores nuevos está tomando la delantera.

El CVP de Tesla

Tesla es hoy día uno de los iconos de la transición de la industria y la producción de VEs. Su evolución advierte hasta dónde nos situamos frente a cambios radicales en el CVP de la industria. El presente es un momento de interfase entre la etapa de innovación, ajustes e introducción de VEs en los mercados globales y la etapa de crecimiento, como arriba notamos. La interfase es válida para todos los actores en general que están actuando en la transición; como lo es para Tesla en particular. La gráfica siguiente deja notar que Tesla ha tomado tan sólo 20 años (entre 2003, año de su constitución, y 2023) para transitar la fase de innovación e iniciar la de crecimiento. Es decir, le ha tomado menos de la mitad de los años que tomó a Ford cubrir fases equivalentes.

Si bien, continúan los ajustes técnico-tecnológicos en sus vehículos, Tesla planea hacer de la presente década una de pleno crecimiento hasta llegar a producir 20 millones de VEs por año en 2030; veinte veces la capacidad que tiene hoy. La meta implica inversiones por 175 mil millones de USD de aquí a entonces, para sostener crecimientos anuales que lo llevarían a ser el corporativo líder con mayores ventas globales y conseguir la pro-

ducción que hoy sólo juntos suman Toyota y VW –los corporativos líderes de las *legacy firms*–.⁹

Por otra parte, ha tomado a Tesla sólo 13 años para salir al extranjero e instalar sus giga-fábricas –i.e., fábricas con las mayores capacidades conocidas en su segmento, sea baterías, motores eléctricos o VEs. La primera la edificó en Shangai en 2018; la segunda en Berlín, dos años después; y la tercera recién se anunció se edificará en Monterrey (figura 3).

Figura 3. Tesla el NCVP

Estado introductorio	
2003 Inicio	2018 Gigafactory Shanghai/Model Y
2008 The Roaster	2020 Gigafactory Berlin/Model Y
2010 IPO/Fremont P	2023 Gigafactory Monterrey/New Generation Model
2012 Model S	
2015 Model X	
2016 St Gigafactory Nevada	
2017-18 Buffalo Gigafactory/Model 3	
2020-21 Gigafactory Texas	
Estado de crecimiento Hasta 2030 20 millones Teslas	
Estado de madurez 2030 81 millones EVs	
Estado de saturación/decline 2040-2050 Sociedad cero emisiones	

Fuente: elaboración propia con base en datos de Tesla (2023) Mater Plan Part 3.

9 Cfr. Tesla (2023) Mater Plan Part 3. Sustainable Energy for all of Earth. En https://www.tesla.com/ns_videos/Tesla-Master-Plan-Part-3.pdf.

Si bien el arribo de Tesla a China indicó que, con la transición de la industria, un nuevo CVP había iniciado, su arribo a Monterrey con una nueva generación de VEs vendrá a culminar un punto de inflexión en la práctica y teoría del comercio, del trabajo e industria.

Helleiner (1973) notó que las multinacionales (MNCs) movían fases de producción a países de trabajo barato, diferenciando costos e intensidad de factores. El traslado de las fases de ensamble de las industrias del vestido y de semiconductores dieron fe de ello en las décadas de 1960 y 1970. En el nuevo siglo Reddy (2000) y UNCTAD (2005) mostraron que las MNCs estaban trasladando operaciones de investigación y desarrollo. Pero aprendimos que lo que se trasladaba eran fases periféricas de I&D, en tanto lo central se mantenía en casa.

Con el movimiento de Tesla se signará un cambio de era, pues colocará en México un producto apenas en fase introductoria de su CVP, para producir y exportar a su propio país de origen. Es decir, lo que en el CVP de Ford tomó llegar a la interfase de pleno desarrollo, madurez y decline, con Tesla y los VEs se ha invertido.

Teóricamente requerimos ahora un nuevo modelo analítico que dé cuenta de cómo y por qué se está desplazando el comercio, los mercados de trabajo y las tecnologías entre naciones casa de los corporativos multinacionales y las naciones emergentes receptoras de las inversiones, las fábricas y los empleos producto de dichos movimientos. En estas líneas hemos avanzado en esa nueva construcción conceptual. Advertimos que hay un nuevo CVP en evolución que es provocado y corre paralelo a la transición de paradigma de la industria hacia nuevos esquemas sociotécnicos energéticos, de movibilidades y laborales. En la transición las firmas ya no están esperando las fases de madurez para irse al extranjero, sino que en la interfase presente del nuevo

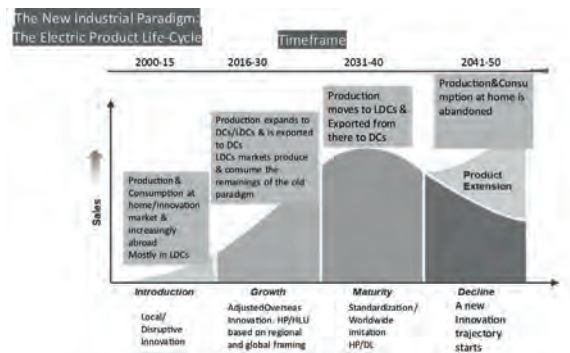
paradigma *-i.e.*, entre la etapa de innovación, ajustes e introducción de VEs en los mercados globales y la etapa de auge-, están acudiendo a los mercados emergentes.

Es una transformación cuántica que, adicionalmente, en naciones como México se agudizará por los efectos del *nearshoring*.

La segunda nota por retener es que ahora las etapas se están acortando dramáticamente, de donde el nuevo CVP de la industria se acorta y se acortará acordemente. El antiguo CVP de la industria ha sido no sólo centenario, sino que aún se niega a morir. El nuevo CVP, nosotros prospectamos, podrá extenderse a lo más medio siglo, en relación con las proyecciones de Naciones Unidas y los grupos de expertos en cambio climático para poder alcanzar el 2050 la Sociedad Cero Emisiones (*Cfr.* United Nations. Climate Change. Net-Zero Coalition; IPCC, 2021, Sixth Assessment Report).¹⁰

Una versión estilizada de esta transformación y el modelo analítico que proponemos para apresar el nuevo CVP de la industria se expone en la figura 4.

Figura 4



Fuente: elaboración propia.

10 Véase la discusión al respecto en el prefacio de este libro.

Agreguemos unas notas para ahondar en las razones del cambio. Los costos de la transición y la lucha por obtener el liderazgo de la industria del paradigma emergente explican los parámetros de ubicación geográfica que viene cobrando el nuevo CVP. Por una parte, los costos y riesgos de la transición son elevadísimos para las *legacy firms*, pues deben invertir en innovar, probar y ajustar las nuevas tecnologías mientras se mantienen defendiendo los mercados de la industria tradicional y amortizan los costos escondidos ligados a su *statu quo*. Pero los costos no son menores para las firmas en posición de nuevos entrantes pues las barreras de ingreso a una industria tan estratégica como la automotriz son muy altas. De forma que todo ahorro de capitales variables es importante y los costos laborales de las naciones emergentes *vis à vis* los costos de casa -i.e., de nación desarrollada- son altamente competitivos. Luego, naciones como México, que han operado con salarios de *dumping* social en el comercio internacional, crecen en atractivo.

Por otra parte, los mercados de consumo de naciones emergentes de ingreso medio (bajo y alto), y características continentales como México, China e India -dentro de otras- interesan doblemente tanto por las posibilidades de masificación de los productos del nuevo paradigma de movilidades que representan, como porque el *premium* de precios y ganancias se puede lograr ahora tanto en los mercados desarrollados como en y desde estos mercados emergentes.

2. De la legitimación contractual y la operación del MLRR al impacto en los salarios de la industria

En México cursan tres tipos de eventos cuya dimensión e implicaciones, justamente calibrados, permiten establecer una primera evaluación de cómo viene avanzando la transformación del RRIL. Hablamos del proceso de legitimación contractual mandatado por la reforma laboral promulgada en 2019 (Nueva Ley Federal del Trabajo, NLFT); las denuncias recibidas en el –y la operación del– Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida (MLRR) previsto en los acuerdos laborales del T-MEC; y la evolución de los salarios contractuales en la industria automotriz. Los dos primeros eventos ponen a prueba la medida en que vienen progresando en el país los derechos fundamentales colectivos de libertad de asociación, negociación y contratación colectiva. Derechos escamoteados o simplemente ausentes en el RRIL tradicional mexicano. En tanto la evolución salarial en la IAM brinda la prueba primaria para saber si la gama de cambios que se vienen provocando es capaz de derivar en la ruptura de los salarios de *dumping* social en los que se ha basado el RRIL mexicano (Covarrubias 2020: 23).

La legitimación contractual

La NLFT de 2019 tiene dos pilares sobre los cuales descansa su propósito de edificar un nuevo modelo laboral, en sus propios términos (*Cfr.* Alcalde *et al.*, 2019). Uno es desplegar una serie de normas y mecanismos que aseguren el respeto a la libertad y la democracia sindical en los lugares de trabajo. El otro pilar es la edificación de un nuevo sistema de justicia laboral, que asegure ex-

pedición, imparcialidad y efectividad en la resolución de conflictos.

Aquí me referiré al primer pilar. La NLFT establece que, en un periodo de cuatro años, los sindicatos debían legitimar sus contratos colectivos de trabajo (CCT) mediante el voto personal, directo, libre y secreto. Este hecho se asumió como fundamental para desterrar los sindicatos y contratos de protección que han estado en la base del sindicalismo del país. El 1° de mayo de 2023 concluyó el periodo de cuatro años para que los sindicatos llevaran a cabo dicho proceso. Algunos especialistas se han apresurado a decir que ya “se avanza en un nuevo modelo laboral en México”. Como Aziz Naciff publicó: “... (en el mundo laboral) ha habido un cambio (radical) de régimen ...”¹¹ Veremos que las cosas no son tan simples.

¿Qué ha ocurrido con la legitimación de los CCT? De acuerdo con autoridades competentes del Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral (CFCRL), al cierre del proceso de cuatro años, en mayo de 2023, se tenían 17,011 contratos legitimados. Al cierre de septiembre, sumando los contratos legitimados y en trámite, se reportaron 30,503 registros en el portal del mismo Centro.¹² Lo que representa alrededor de cuatro millones de trabajadores consultados.

Empero, en estricto sentido no se tienen indicadores sobre la consulta. En tanto, denuncias de dirigentes y activistas independientes notan que las consultas se efectuaron sin respeto al debido proceso de legitimar bajo votos libres, personales, directos y secretos como mandata la ley. Los parámetros por considerar aquí son:

11 Alberto Aziz N., *El Universal*. “El mundo laboral hoy” (2023-01-05).

12 *Cfr.*, Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral, *Contratos Colectivos de Trabajo*, en <https://centrolaboral.gob.mx/listado-cct-legitimados/>.

- La nueva ley mantiene en los sindicatos la facultad de organizar y reportar el proceso de consulta. El riesgo de ello es asumir que las dirigencias son entidades confiables, válidas y validables, y que como tales se comportaron durante el proceso de legitimación.
- *Sensu contrario*, la misma autoridad ha debido reducir el universo de CCTs por revisar de un estimado de 550 mil a un estimado de 139 mil, comprobando lo que era conocido. *i.e.*, que la mayoría de CCTs en México son falsos. Contratos sombra, de protección, de sindicatos fantasma, en suma.
- De donde *a)* Habida cuenta de que a este sindicalismo ser y hacer exactamente lo opuesto le ha permitido autorreproducirse en el tiempo como un sindicalismo clientelar, de control político y de contratos de protección. Y *b)* Habida cuenta de que ni la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) ni el CFCRL han contado con los cuerpos, los recursos y las estrategias de inspección que les permitan verificar *in situ* lo ocurrido ... es altamente probable que las dirigencias corporativas hayan podido transitar este proceso aprovechando los claroscuros de las leyes e instituciones. Ganando, mimetizando e imponiéndose.
- En entrevistas con los principales dirigentes de la IAM comprobamos que no tienen mayor preocupación por lo que está ocurriendo. Dijeron al entrevistador que habían librado el proceso sin problema alguno.
- A mayo de 2023 apenas menos de 300 contratos no se habían legitimado. Es decir, .2%. Digámoslo como es: se trata de un quinto de 1% del total. Si bien no existe una fórmula o determinación numérica para medir el progreso en la transformación de un mode-

lo laboral-sindical, el hecho es que en este núcleo se encierra parte de lo logrado en materia de libertad y democracia sindical.

- Algunos líderes sindicales mayores han sido tocados por este proceso. El caso más sonado es el de Tereso Medina en General Motors Silao. Líder del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Industria Metal-Mecánica, Sidero-Metalúrgica, Automotriz y Proveedoras de Autopartes en General, de la Energía, sus Derivados y Similares de la República Mexicana, “Miguel Trujillo López”: Medina ha sido conocido como uno de los mayores portadores de contratos en la industria automotriz.¹³
- El punto es que, con excepción de estos casos, ninguna dirigencia corporativa de relieve ha sido removida en estos años. Los dirigentes nacionales y regionales de las grandes centrales, de las grandes industrias, de las grandes empresas, y de las grandes confederaciones continúan despachando en sus oficinas corporativas.
- Como veremos, el caso GM Silao trascendió por ser el primero en invocar el MLRR por violaciones a los derechos colectivos fundamentales, tanto como por ser el único que ha involucrado a una armadora. Pero el caso de SITIMM-Fränkische Industrial Pipes-SINTTIA turnó y pudo ganar gracias al MLRR. Así que es momento de decir algo más de lo acontecido alrededor del Mecanismo.

13 El recién abierto Repositorio de Información del Registro Laboral del Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral (CFCRL) reporta 487 registros de contratos posiblemente relacionados con el Sindicato Nacional de Trabajadores de la Industria Metal-Mecánica, Sidero-Metalúrgica, Automotriz y Proveedoras de Autopartes en General, de la Energía, sus Derivados y Similares de la República Mexicana, “Miguel Trujillo López”. En <https://repositorio.centrolaboral.gob.mx/asociacion/2327>.

Los casos de denuncias ante el MLRR

Como se ha señalado al inicio del libro, la introducción del MLRR en los Anexos 31-A y 31-B del T-MEC se dirige a crear un espacio que garantice la reparación de derechos de una violación (denegación) a trabajadores de empresas en sectores estratégicos, como el automotriz. Para su invocación (activación), basta la presunción de una denegación de derechos y la carga de la prueba cae en el país demandado –en este caso México–.¹⁴ El punto crítico del MLRR es que Estados Unidos y Canadá pueden suspender el tratamiento arancelario preferencial, o bloquear la entrada de bienes desde instalaciones que no conformen los lineamientos laborales. La sanción puede derivar en una imposición de sanciones a la empresa demandada. Activado el mecanismo, las autoridades mexicanas tienen 45 días para responder.¹⁵





A septiembre de 2023, se contaban 14 casos de denuncias por violaciones a las libertades de asociación, organización sindical y contratación colectiva. En los más, a la par, se denunciaron acciones de represión e intimidación de las gerencias vía despidos de dirigentes y activistas sindicales, amenazas, alteración de

14 El gobierno mexicano apunta esta asimetría para el país. En STPS-SE (2021) T-MEC y su *Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida. Una Guía para México*, dice: “Para el caso de México, basta con la presunción de una denegación de derechos para que se active el MLRR. La carga de la prueba recae en el país demandado”.

15 Las entidades responsables del gobierno mexicano son la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) y la Secretaría de Economía (SE). El procedimiento es como sigue: La STPS establece una *Mesa Integral de Análisis y Medidas de Reparación* con la SE, sindicatos, representantes empresariales y de la empresa denunciada. De encontrarse una denegación de derechos, se debe proponer un plan de reparación con el compromiso de las partes por cumplirlo (STPS-SE, 2021).

padrones de votantes o intromisiones en los procesos de legitimación.

Cuadro 1. MLRR Denuncias presentadas. Numeralia

Casos/Sectores	Geografía mundial participante	Geografía Nacional participante
Automotriz: 12 casos Terminal: GM Autopartes: 11 Casos Tridonex BBB Industries VU Manufacturing Unique Fabricating Good Year		Guanajuato
Panasonic Yazaki		Tamaulipas Guanajuato
Saint Gobain Teskid Hierro Fränkische Industrial Pipes		Morelos Coahuila Guanajuato
Draxton Minera: 1 Caso Mina San Martín Textil: 1 Caso INISA Industries		Guanajuato Zacatecas Aguascalientes

Fuente: elaboración propia con reportes de STPS (2023) y ILAB (2023), así como seguimientos periodísticos alrededor de cada caso.

Es destacable que doce de los catorce casos de denuncias corresponden a la industria automotriz. Es un hecho que no hace sino confirmar el lugar estratégico de la industria para todos los actores involucrados. La mayor concentración de casos se ha dado en los clústers industriales de El Bajío, seguidos de los de la Frontera Norte. Luego, en considerable menor medida, en la zona Cen-

tro. Las automotrices de Estados Unidos han recibido el mayor número de quejas, seguidas por las de la Unión Europea.

Como dijimos arriba, sobresale el caso pionero de GM y las denuncias enderezadas contra el sindicato “Miguel Trujillo López”. En este como en casos subsiguientes, se ha develado la intromisión de las gerencias para proteger los sindicatos y contratos de protección que mantenían en sus plazas. La intromisión, es de subrayarse, en ocasiones acompaña una abierta represión de activistas y líderes que tratan de ganar camino vía los mecanismos de legitimación y certificación de las representaciones sindicales previstas por la NLFT.¹⁶ El mismo sindicalismo de Medina vivió similares experiencias de ser denunciado y derrotado en Yazaki, León, y en Teskid Hierro, en Fronteras, Coahuila.

La contraparte de este sindicalismo ha empezado a progresar en figuras de entidades como el SINTTIA, la Liga Sindical Obrera Mexicana, Transformación Sindical, el Sindicato Nacional Independiente de Trabajadores de Industrias y de Servicios (SNITIS Movimiento

16 La secretaria del Trabajo, Luisa María Alcalde L., detalló las causales que activaron el Mecanismo al primer trimestre de 2023: “(Entre ellas) destacan la destrucción de paquete electoral, intervención de la empresa con las Juntas de Conciliación y Arbitraje para impedir recuentos de titularidad; despidos, hostigamiento y amenazas a trabajadores por actividad sindical; duplicidad en contratos colectivos depositados para entorpecer la verdadera negociación colectiva; no transferir cuotas sindicales y disputas en contratos colectivos cuando la empresa interviene favoreciendo a un sindicato por encima de otro” (STPS, Boletín 021/2023: *Mecanismo de Respuesta Rápida del TMEC no debe causar temor entre empresarios, basta respetar derechos de los trabajadores*. En <https://www.gob.mx/stps/prensa/mecanismo-de-respuesta-rapida-del-tmec-no-debe-causar-temor-entre-empresarios-basta-respetar-derechos-de-los-trabajadores?idiom=es>).

20/32), y el Sindicato Nacional de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos, Siderúrgicos y Similares de la República (“Los Mineros”), principalmente. El apoyo paralelo de AFL-CIO, UNIFOR, Steelworkers e IndustriAll, principalmente, a estas organizaciones y sus movimientos ha sido patente y en alguna medida vital. Por ejemplo, ellos han sido clave para llevar las denuncias a las oficinas de la representación comercial de Estados Unidos, así como para solicitar y eventualmente lograr la invocación del Mecanismo.

Uno de los casos fue rechazado por la Oficina de la Representación Comercial de Estados Unidos (USTR), a cargo del MLRR por dicho país. Es el caso de BBB Industries, ubicada en Reynosa, Tamaulipas. La denuncia fue presentada por el SNITIS en septiembre 2022, arguyendo intimidaciones y amenazas de la empresa. Pero el USTR replicó que la petición ‘no alcanzó el estándar de evidencia suficiente y creíble de una negación de derechos para activar (invocar) las herramientas de aplicación del T-MEC’. Un segundo caso por matizar es el de la francesa Saint Gobain, pues en ella la USTR detuvo el proceso de invocación del MLRR ante el triunfo del Sindicato Independiente de las y los Trabajadores Libres y Democráticos de Saint Gobain y el compromiso de empresa y el CFCRL de seguir las irregularidades y quejas que pudieran presentarse.

Notable ha sido que todos los (12) casos invocados –excepto uno–¹⁷ han sido aceptados por las entidades responsables del gobierno mexicano, quien siguiendo el

17 El caso rechazado es el de Mina San Martín que confronta al Sindicato Nacional de Trabajadores Mineros, Metalúrgicos, Siderúrgicos y Similares de la República Mexicana, de Napoleón Gómez Urrutia, y Grupo México de Germán Larrea. Siguiendo el protocolo previsto, se ha convocado a un panel arbitral que deberá resolver en definitiva el conflicto.

protocolo previsto ha procedido a revisar los procesos y actuar conforme a sus hallazgos, por ejemplo, ordenar reponer los procesos de votación para legitimación, establecer procesos de reparación o remediación de las violaciones en plazos perentorios, incluyendo capacitación de trabajadores y gerencias sobre los derechos individuales y colectivos fundamentales del trabajo, etc. Más notable aún ha sido el resultado alcanzado: en todos los casos –excepto en dos– las empresas han aceptado las resoluciones del gobierno mexicano y han realizado compromisos por la neutralidad, que eventualmente han conducido al triunfo de una nueva organización de trabajadores.

VU Manufacturing, una autopartista estadounidense radicada en Piedras Negras, Coahuila, ha dado la nota por ser el único caso de una automotriz que ha sido renuente a aceptar la resolución de los gobiernos México-Estados Unidos para remediar su documentada violación de los derechos de asociación y contratación colectiva.¹⁸ Primero, en 2022, la empresa pretendió desconocer la titularidad ganada por la Liga Sindical Obrera Mexicana para representar a los trabajadores. Enseguida, en 2023, VU Manufacturing ha anunciado el cierre de sus instalaciones antes que aceptar negociar un contrato colectivo con la citada Liga.

Así, la operación del MLRR ha resultado, en el grueso de casos, un instrumento eficaz para disuadir las conductas contra los derechos de los trabajadores y sus libertades de asociación y negociación. En retrospectiva, la amenaza o vía de hechos de suspender el acceso al

18 La misma Mina San Martín-Grupo México es el otro caso de rechazo al MLRR; pero es un caso muy diferente al de VU Manufacturing, pues Grupo México y el gobierno mexicano han coincidido en rechazar la procedencia de la invocación del Mecanismo.

mercado estadounidense se ha mostrado como un medio fundamental a la hora de sensibilizar a los empresarios del valor de modelar sus acciones respecto a los derechos colectivos de los trabajadores. Pero, como el caso de VU Manufacturing muestra, el MLRR no es infalible y deja abierta la interrogante sobre sus limitaciones vinculantes frente a empresas que prefieran portar una negatividad absoluta antes que aceptar resoluciones de autoridad. Al mismo tiempo la operación del MLRR por la oficina del USTR, al igual que del lado mexicano por la STPS y la SE, ha dejado ver que el Mecanismo no es un *catch-all party*; en el sentido que una y otra han rechazado casos de denuncias en donde a su juicio no se reúnen las evidencias o causas suficientes. Esto que es positivo en principio, de otro lado abre la duda de cuántas denuncias podrán quedarse en el tintero, aun teniendo justa procedencia, porque las partes de los trabajadores no reúnen las competencias para recabar la evidencia necesaria.

Por otra parte, la articulación entre el MLRR y los procesos de legitimación contractual y certificación de representaciones sindicales, tal como se han presentado en todos los casos aceptados en mancomunidad, ha creado un círculo autorreforzante de acciones e instituciones de gobierno a través de fronteras en favor de los derechos de los trabajadores. De manera que una pregunta pertinente es si –y por cuánto tiempo– podrá mantenerse en pie este círculo virtuoso. Otra lleva a cuestionar sobre lo qué podrá ocurrir cuando deje de operar tal círculo –en el supuesto de que ello pudiera ocurrir en algún punto futuro–.

Los casos de organización sindical independiente, al lado de los derechos de libertad sindical y negociación colectiva, vienen avanzando. Empero, tal conjunto

de esfuerzos dista aún de constituir una masa crítica capaz de cambiar la historia industrial y laboral del país. Una prueba crucial en este balance es advertir lo que ha pasado con los salarios de la industria. Veamos.

Salarios en la IAM

El cuadro siguiente exhibe la evolución de los salarios contractuales en la industria automotriz en estos cuatro años de NLFT. Son los años también de operación del nuevo tratado comercial de Norteamérica (T-MEC), el cual incluyó un conjunto de disposiciones laborales destinadas a zanjar la brecha salarial entre México, Estados Unidos y Canadá, en última instancia.

Cuadro 2. Salarios en la IAM. ERA T-MEC

Año	Incremento Nominal	Inflación	Incremento Real
2019	7.4	2.8	3.37
2020	5.7	3.15	2.01
2021	5.4	7.4	(2)
2022	8.6	7.8	.8

Salarios Media USD

2018	2.3
2022	2.48

Fuente: elaboración propia con base en salarios de la industria: Dirección General de Investigación y Estadísticas del Trabajo. STPS. Datos de inflación: Banco de México, en <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=inf&idioma=sp>.

Lo que vemos es que los salarios contractuales han avanzado en estos años, pero escasamente han superado los incrementos de inflación. De donde los salarios contrac-

tuales pobremente han avanzado en el periodo de reforma y ejercicio de los mecanismos vinculantes del T-MEC. En la industria automotriz, apenas han transitado de 2.3 a 2.48 USD por hora (de 41.4 a 44.6 pesos). ¡4.5 centavos de dólar (0.8 pesos) por año en este periodo de nuevas reglas para el progreso laboral!

Es preciso recordar que la automotriz es una industria altamente sindicalizada, por lo que la revisión de sus salarios contractuales es indicativa de dónde nos encontramos en la transición laboral. Puesto en otras palabras, el progreso en la organización sindical independiente o en el ejercicio de los derechos de democracia sindical y en el trabajo aún no ha sido de tal magnitud que pueda cambiar la trayectoria salarial de la industria. Ello es así a pesar de que la política de salarios mínimos del gobierno de López Obrador ha conducido a su mejora sistemática y a su recuperación de hasta 90% (ver prefacio en este libro).

En todo caso, este hecho demuestra que la política de salarios mínimos y la de contractuales corren por senderos diferentes.

3. ¿Dónde se encuentra la transición de México hacia un nuevo régimen de relaciones industriales y laborales?

En consideración de lo que precede, la pregunta es pertinente. Al efecto hemos construido un modelo para identificar en qué fase se encuentra la transición de un régimen o sistema de relaciones industriales y laborales.¹⁹ Desde la óptica de las teorías sobre transiciones sociotécnicas, proponemos que la transformación de

19 El modelo construye sobre teorías y modelos de ciencias políticas, relaciones industriales, sociología industrial y transiciones sociotécnicas. Ver gráfica 8.

un RRIL es una tarea compleja de largo plazo.²⁰ Ello es así porque un régimen tal se hace de subconjuntos de leyes, estructuras, mercados, instituciones, prácticas, trayectorias industriales, arquitecturas de valor, culturas, ideologías, educación, actores, relaciones, recursos, distribuciones y significados. Un cambio radical de régimen implica mover y transformar el conjunto total con sus subconjuntos, lo cual es sumamente complejo y desafiante. Por una parte, los RRIL están anclados por -y en- mecanismos de bloqueo (*locked-in mechanisms*). Se trata de poderosos mecanismos de auto-reproducción que le dan estabilidad al sistema todo, y permiten que sus subconjuntos se refuercen unos a otros. Por otra parte, los actores y gobiernos dominantes tienen intereses creados, recursos e inversiones en juego, por lo que hacen todo lo posible por mantener o prolongar en el tiempo tales regímenes. Al mismo tiempo los RRIL son trayectoria-dependientes, lo que implica cargas de legacías que comprenden costos abiertos y costos escondidos al momento de intentar romperlos.

La totalidad de lo descrito es válida para el RRIL de México. La reorientación radical de un régimen usualmente sigue las fases descritas en la figura 5. Primero, grupos de resistencia, marginales, sindicatos independientes, ONGs o de especialistas llaman la atención sobre

20 La teoría de las transiciones socio-técnicas sustentables (Geels and Schot, 2007; Turnheim & Sovacool, 2020; Oers *et al.*, 2021; Sovacool *et al.*, 2018; Covarrubias y Ramírez, 2020) se ha convertido en una de las teorías emergentes de las ciencias sociales más influyentes frente a los grandes desafíos societales, como la pobreza y la desigualdad social, la crisis del cambio climático, así como frente a las transiciones industriales y energéticas donde la industria automotriz es prominente. El trabajo de Geels y otros (Vgr. Geels y Penna, 2015), sobre cómo se produce el ciclo dialéctico de vida de “los problemas”, ha sido particularmente inspiracional en nuestra construcción conceptual.

un gran problema o desafío societal y demandan cambios. El desafío societal es en este caso el RRIL existente, sea porque reproduce la desigualdad y la pobreza, sea porque impide la libertad y democracia sindicales, sea porque precariza el trabajo –minando salarios y condiciones de trabajo–, sea porque impide que la industria adquiera ventajas competitivas dinámicas fundadas en la educación y la construcción de capacidades. O sea porque frena el despliegue de estrategias para una transición hacia sociedades e industrias sustentables, con justicia climática, tanto como la progresión de los derechos humanos laborales, la diversidad, la equidad y la inclusión.

Figura 5



Fuente: elaboración propia.

Planteado uno o varios de estos problemas y demandas para atenderlos, en fase primera los gobiernos y actores dominantes de la industria rechazan la sola existencia de algún problema. En un segundo momento, la persistencia y extensión de los grupos de oposición, o las

acciones de los expertos, logran colocar sus demandas en diferentes estratos sociales. En particular en los más afectados por los déficit en cuestión. Ante ello, los actores de poder pasan a instrumentar una campaña de contraofensivas contra los grupos de resistencia y las voces especializadas.

En la fase subsiguiente los problemas se han multiplicado extraordinariamente y las demandas han trascendido a la esfera pública, escalando como parte de la conversación y el ánimo social *-i.e.*, la esfera pública. De forma tal que pasan a ser tema de debates y controversias partidarias en las esferas política y de gobierno. Los actores hegemónicos tratan de limitar los debates y mantenerlos dentro de cotos bajo su control. Se trata, en breve, de contener su desborde. Pero en la cuarta fase es eso exactamente lo que ha ocurrido. Esto es, el problema ha desbordado a los actores de poder. Los grupos y voces demandantes han crecido en recursos, visibilidad y espacios de poder, sea por sí mismos, sea porque son apoyados por actores políticos que ven en ello oportunidades para avanzar sus propias agendas. La narrativa de cambio que antes pertenecía a los márgenes ahora ha formado una masa crítica que obliga a ser escuchada. Los encargados del gobierno aceptan que las leyes e instituciones cambien para acoger un nuevo modelo de normas y prácticas institucionales. En ellas está contenida, y es expresa, la necesidad de cambios o transformaciones radicales. Desde la industria, los empleadores plantean alternativas para que la transformación camine, sin alterar bruscamente sus trayectorias industriales y prácticas laborales. En todo caso, proponen cambios graduales, que les permitan mantener en pie el viejo RRIL. En la quinta y última fase la transformación radical se precipita porque los problemas y las consecuencias de mantener en la práctica el viejo régimen llegan

al gobierno y a los mercados. Los sindicatos independientes, los especialistas y las ONGs han constituido un movimiento poderoso y han ganado ya la batalla por estructurar y fijar la agenda pública. Con ellos, los actores políticos que oportunamente decidieron subirse al navío del cambio pasan a ganar el poder. No sólo eso, unos y otros han ganado espacios crecientes en la industria y con nuevos actores empresariales con los que hacen alianzas y despliegan las normas contenidas en el nuevo RRIL legalmente sancionado. En este conjunto se encuentran desde emprendedores e innovadores hasta empresas antes marginadas o sólo capaces de sobrevivir en los espacios olvidados por los mercados principales, y que en los nuevos escenarios ahora están conquistando más espacios del mercado. La deslegitimación social y la pérdida del gobierno ahora hace patente la amenaza de que el mercado pueda sancionar a la industria hasta aquí dominante, sea por no cumplir las leyes, sea porque los consumidores terminarán por abandonarlos al verlos como representantes de un pasado que se niega a morir. O sea porque está emergiendo un nuevo paradigma sociotécnico e industrial, donde nuevos competidores están tomando la delantera.

La perspectiva de renovarse o morir lleva a rendir los últimos reductos de resistencia de los antiguos grupos hegemónicos. Una nueva coalición de poder y hegemonía se ha consolidado, instituyendo y practicando el nuevo RRIL con nuevas trayectorias industriales, arquitecturas de valor e ideologías, sistemas de profesionalización, legitimación y aprendizaje.

Bajo este marco analítico, la transformación del RRIL mexicano se encuentra en una interfase de las etapas primera y márgenes de la segunda. La singularidad de la transición mexicana es que tiene elementos definitivo-

rios de la etapa cuatro, en figura de un conjunto de leyes y acuerdos destinados a promover el cambio. Es el caso de la NLFT y los mandatos laborales contenidos en el T-MEC. Tiene también algunos elementos de la etapa tres en figura de partidarios y militantes de la coalición gobernante, que han promovido debates y agenda legislativa para reforzar el espíritu de cambio de la NLFT. De ahí ha surgido, por ejemplo, la nueva ley de *outsourcing*, que lleva a estrechar las condiciones bajo las que la subcontratación puede introducirse.

Pero en México aún los actores laborales e industriales dominantes –sindicatos, empresarios y organismos cúpula– resisten y se aferran al viejo régimen. Sus prácticas están inclinadas al pasado, y apuestan a que los gobiernos del PRI y el PAN puedan recuperar el poder para que reviertan las leyes e instituciones que ahora los presionan. Una práctica decisiva que mantienen, por ejemplo, es seguir pagando los mismos salarios contractuales del pasado. En sus agendas no está cambiar su norma salarial, como no está la simple idea de que pagan mal e injustamente.

Más aún: la agenda de transformación del RRIL no ha escalado en la sociedad. Tampoco lo ha hecho mayormente en los trabajadores mismos.

Estos elementos comprueban que el cambio radical del RRIL mexicano ha sido operado como un movimiento de arriba hacia abajo. Provocado desde fuera por la presión del gobierno de Estados Unidos y otros, como el canadiense, así como en foros internacionales de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), para que el país deje de practicar un comercio internacional y una política de atracción de inversiones con base en salarios de *dumping* social. Como de hecho ha ocurrido. Sólo bajo el compromiso del gobierno mexicano de cambiar

sus leyes, prácticas e instituciones del trabajo, Estados Unidos y Canadá aceptaron firmar un nuevo tratado comercial para la región.

En suma, la transformación del RRIL apenas ha iniciado. Los cambios son mayúsculos a nivel normativo, iniciales a nivel de instituciones –que no de prácticas y significados instituidos–, pero limitados en el mundo del trabajo. Como limitados todavía son sus impactos en las relaciones entre trabajadores, empleadores y sus organizaciones. Tanto que se puede afirmar que el *ancient* RRIL mexicano sigue grandemente incólume.

4. A manera de conclusión

Este estudio ha desarrollado el argumento de que la transición disruptiva de la IA, hacia un nuevo paradigma industrial de electrificación y nuevas movilidades, está generando un nuevo ciclo de vida de los productos que favorecen la colocación de inversiones en países como México. La confluencia de esta tendencia con las estrategias de *nearshoring* de las firmas impulsadas por el mundo postpandemia, la ruptura de cadenas y las guerras del presente, han llevado a multiplicar el atractivo de la industria automotriz mexicana.

Se ha aportado un modelo conceptual para aprehender el cambio en el CVP automotriz en la presente disrupción industrial. En él, se muestra no sólo cómo se alteran y acortan la fase de innovación disruptiva y subsiguientes, sino por qué la fase de introducción y desarrollo de productos está pasando a operarse simultáneamente desde economías emergentes como México. El cambio es extraordinariamente consecencial para el futuro de la industria en Norteamérica y el hemisferio todo, ahora que la industria automotriz transita del vie-

jo paradigma, de motores de combustión interna a base de combustibles fósiles, a una nueva trayectoria de electrificación y movilidades sustentables. Los países emergentes o en desarrollo no tendrán que esperar las largas décadas que en el siglo previo les representó empezar a recibir las industrias maduras, que primero se incubaron e innovaron en casa, dejando en sus países los beneficios de los precios diferenciados de los productos y mercados de trabajo de alta tecnología.

Puesto de otra manera, el cambio en el CVP de la industria, en medio de la transición y el citado *nearshoring*, anuncia que las fronteras mexicanas serán de las primeras beneficiadas regionalmente.

En tanto, en el mundo del trabajo hay una gama de instituciones y prácticas tradicionales de relación laboral e industrial moviéndose, siendo cuestionadas o bajo tensión en la actualidad. Es el producto de la nueva ley del trabajo, sus procesos de incidencia en la certificación y legitimación de la organización sindical, y de los términos de la contratación colectiva. Es producto también del nuevo Tratado Comercial para Norteamérica y sus arreglos laborales, señaladamente el MLRR. Con ellos ha empezado a insinuarse un sindicalismo independiente, basado en el ejercicio auténtico de los derechos de asociación y negociación colectiva, mientras los sindicatos y liderazgos corporativos de protección han debido depurarse, cuidar más sus procesos, al igual que enfrentar desafíos y aun derrotas antes impensables en sus dominios.

Se ha articulado un modelo analítico para aprehender el cambio del régimen industrial y laboral del país, como una transición sociotécnica de largo plazo que apenas inicia. Con él se exhibe por qué aún falta un buen camino por recorrer, en la intención de crear un

nuevo régimen de relaciones laborales en México, como pretenden el mismo T-MEC y las nuevas instituciones laborales del país.

Las limitaciones numéricas y cualitativas del nuevo sindicalismo construido dejan aún en pie el antiguo modelo dominante, de organizaciones y negociaciones laborales espurias. De ahí que, en la IAM, siguen dominando salarios de *dumping* social que refuerzan su poder tractor de inversión extranjera.

Es válido cuestionar: ¿Si los salarios en la industria no mejoran, entonces dónde quedan los esfuerzos del T-MEC para cortar la brecha de ingresos que separa a nuestras naciones? En términos llanos, estos ingresos significan que México sigue presentando al mundo del comercio internacional -y de Norteamérica en particular- salarios de *dumping* social con los que no se puede competir ni desarrollar la competitividad en un terreno nivelado.

La evidencia y los modelos analíticos articulados apuntan a que México es y será el improbable ganador, en Norteamérica, de la reorientación radical de la industria hacia su electrificación y trayectoria hacia nuevas movilidades. Ello es así, porque -vale enfatizar- están interactuando procesos complejos, que se enlazan y se nutren para crear un estado de auto-reproducción, significando un país, México, cuyos atractivos para capturar innovaciones, inversiones y empleos en la IA se han multiplicado en esta etapa.

De manera que las manufactureras de equipo original (OEMs) no sólo seguirán privilegiando a México como destino de sus estrategias de *nearshoring*, sino que intensificarán sus inversiones en el país para soportar mayormente sus objetivos propios, en la gran transición

energética, industrial y laboral contemporánea. Esos objetivos de soporte seguirán siendo factibles desde México en la medida en que su diferencial salarial no cambia, y los corporativos pueden encontrar desde aquí los mismos incentivos –a costos considerablemente menores– para incursionar en la inevitable carrera para ser artífices de una industria transformada con las demandas de la electromovilidad y las movilidades sustentables.

Bibliografía

- Alcalde, A. et al. (2020). *Ley Federal del Trabajo : Reforma 2019 Comentada*. Editorial Porrúa. México.
- AMIA (2023). "Importancia de la Industria Automotriz". En https://www.amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/ Accesado marzo 12, 2023.
- Bureau of International Labor Affairs (ILAB)(2023). USMCA Cases. Department of Labor. En <https://www.dol.gov/agencies/ilab/our-work/trade/labor-rights-usmca-cases>.
- Association for the Study of Peak Oil and Gas (ASPO, Be), Peak Oil. 2023. <https://www.aspo.be/en/peak-oil/>. Accesado abril 10, 2023.
- Banco de México, *Portal de Inflación*. en <https://www.banxico.org.mx/tipcamb/main.do?page=inf&idioma=sp>. Accesado marzo 25, 2023.
- BBVA (2023) "Situación Regional Sectorial, primer semestre de 2023. En <https://www.bbva.com/es/mx/la-inversion-extranjera-directa-ied-avanza-modestamente-1-6-con-respecto-a-2020/>. Accesado marzo 28. 2023.
- Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral (CFCRL), *Contratos Colectivos de Trabajo*, en <https://centrolaboral.gob.mx/listado-cct-legitimados/>.
- (CFCRL). Repositorio de Información del Registro Laboral. En <https://repositorio.centrolaboral.gob.mx/asociacion/2327>.
- Covarrubias, A. (2023) "Transición laboral mexicana ¿En qué etapa vamos?" *El Economista* Julio 6, 2023.
- Ramírez, SM (2020). Conclusión: las nuevas geografías y fronteras de la IA han llegado. ¿Quién está tomando la iniciativa? en: Covarrubias V., A., Ramírez Pérez, SM (eds.) *Nuevas Fronteras de la Industria del Automóvil. Palgrave Estudios de Internacionalización en Mercados Emergentes*. Palgrave Macmillan, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-18881-8_18
- (2013). "Motorización tardía y ciudades dispersas en América Latina: Definiendo sus contornos, hipotetizando su futuro". *Cuadernos de Vivienda y Urbanismo*. Universidad Javeriana. Vol. 6 No. 11.
- El Economista* (08-02-2023). "Sector de autopartes lidera inversiones por nearshoring: INA. < En <https://www.economista.com.mx/empresas/Sector-de-autopartes-lidera-en-inversiones->

- por-nearshoring-INA-20230208-0003.html. Accesado marzo 15, 2023.
- Forbes Mexico*, 2023- (Enrique Hernández) "Prevén inversiones de empresas atraídas a México por nearshoring por 13 mil mdd en primer trimestre de 2023".
En <https://www.forbes.com.mx/preven-inversiones-atraidas-a-mexico-por-nearshoring-por-13-mil-mdd-en-primer-trimestre-de-2023/>. (16-03-2023). Accesado abril 05, 2023.
- Ford (2023). "History-Timeline". En <https://corporate.ford.com/about/history/company-timeline.html>. Accesado mayo 05, 2023.
- Geels Frank & C. Penna (2015). "Societal problems and industry reorientation: Elaborating the Dialectic Issue Lifecycle (DILC) model and a case study of car safety in the USA (1900-1995). *Research Policy*. Vol. 44, Issue 1.
- & J. Schot, (2007). "Typology of sociotechnical transition pathways", *Research Policy* 36 (3) 399-417.
- Helleiner, G. (1973). "Manufactured exports from less-developed countries and multinational firms". *Economic Journal*, Vol. 83, No. 329, pp. 21-47.
- Industria Nacional de Autopartes (INA), 2023. "Estadísticas". En <https://ina.com.mx/>. Accesado abril 20, 2023.
- INEGI (2023). *Encuesta Mensual de la Industria Manufacturera (EMIM)*. México.
- (2019). *Censos Económicos*. México.
- (2014). *Censos Económicos*. México.
- (2009). *Censos Económicos*. México.
- International Energy Agency (IEA), 2023, *Global EV Outlook 2023. Catching up with climate ambitions*.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2021, *Sixth Assessment Report*. United Nations. UNEP.
- Knoema (2022). "Global Automotive Industry Overview. Data and Analysis". En <https://knoema.es/infographics/gdwntfe/global-automotive-industry-overview-data-and-analysis>. Accesado marzo 20, 2023.
- Mexico Business News* (Anmol Motwani) 2023, "Mexico's nearshoring boom lends momentum to talent". <https://mexicobusiness.news/talent/news/mexicos-nearshoring-boom-lends-momentum-talent>. 04/21/2023.
- Naciff A., A. (2023). "El mundo laboral hoy". *El Universal*. (2023-01-05).

- Oers, V., G. Feola, E. Moors, H. Runhaar, (2021). "The politics of deliberate destabilisation for sustainability transitions". *Environment Innovation and Society Transitions*. 40 (2021) (2021) 159-171.
- Reddy, P. (2000) *Globalization of Corporate R&D: Implications for Innovation Systems in Host Nations*, Routledge, London.
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) (2023). En <https://www.gob.mx/stps>.
- (STPS)-Secretaría de Economía (SE) (2021) *T-MEC y su Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida. Una Guía para México*. Gobierno de México.
- Sovacool B.K., K. Lovell, M.B. Ting, (2018). "Reconfiguration, contestation, and decline: conceptualizing mature large technical systems". *Science, Technology and Human Values* 43 (6) 1066-1097.
- Tesla (2023). "Sustainable Energy for all of Earth". *Master Plan Part 3*. En https://www.tesla.com/ns_videos/Tesla-Master-Plan-Part-3.pdf. Consultado abril 14, 2023.
- The Economist* (2022). "2022's Unlikely Economic Winners". Dic. 18, 2022.
- Turnheim Bruno & Benjamin K. Sovacool, (2020). "Exploring the role of failure in socio-technical transitions research". *Environment Innovation and Society Transitions*. 37 267-289.
- United Nations. (2023). Climate Change. Net-Zero Coalition, en <https://www.un.org/en/climatechange/net-zero-coalition>. Consultado abril 12, 2023.
- UNCTAD (2005) 'World investment report: transnational corporations and the internationalization of R&D', *United Nations Conference for Trade and Development*, Geneva.
- Urry, J. (2013). *Societies beyond Oil: Oil Dregs and Social Futures*. Bloomsbury Publishing PLC.
- Vernon, R. (1966). "International Investment and International Trade in the Product Cycle", *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 80-2, 190-207. Oxford University Press.

Cerrando y abriendo preguntas.

A manera de conclusión.

¿Qué futuro podemos esperar en México ante la nueva movilidad automotriz?

Jorge Carrillo

Introducción

Este libro buscó integrar un conjunto de temas prioritarios que nos permitieran acercarnos y tener una mejor comprensión acerca de la nueva movilidad automotriz en México. A partir de la integración de expertos académicos en diversos temas y regiones, se buscó detonar la discusión sobre del futuro de la industria automotriz en este país al tomar en cuenta el cambiante contexto regulatorio, tecnológico y laboral. El futuro de la industria automotriz es, por demás, un asunto crucial para México tanto en términos económicos como sociales. Al retomar lo ya mencionado desde la introducción y en diversos capítulos, la industria automotriz representaba 3.9% del PIB nacional, y 18.0% del PIB manufacturero en 2022 (AMIA, 2022a con información de INEGI-Cuentas Nacionales). Incluso, en ciertas regiones como en el Bajío, es mucho más alta su participación económica, como es el caso de Puebla, donde representa 43% del PIB estatal (Zambrano, 2023). En términos laborales se trata de una industria intensiva en mano de obra ca-

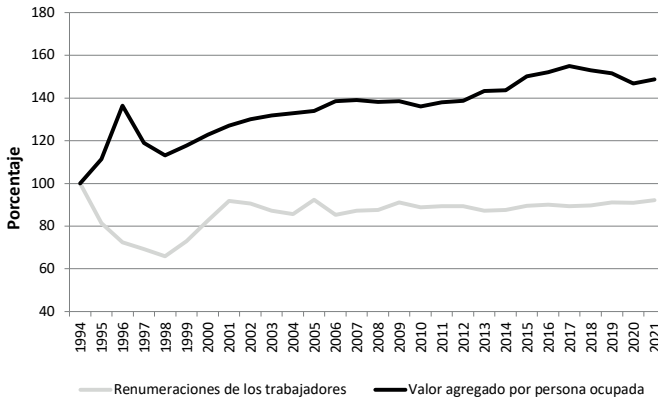
lificada. Para julio del 2023 contaba con 1,146,554 ocupados en la producción de vehículos y sus partes originales, es decir, sin considerar el mercado de repuesto y los distribuidores, lo que representó 18.9% de los trabajadores inscritos al IMSS. Esta relevancia es producto de un largo proceso evolutivo de casi 100 años, compuesto por cinco fases de industrialización (Sánchez, Carrillo y Gomis, 2023), pasando por la producción CKD, la sustitución de importaciones, las exportaciones, la integración con Norteamérica. Mientras que la producción de México, en 1999, representaba 8.8% del bloque regional norteamericano (Estados Unidos, Canadá y México), para el 2022 alcanzó 23.7% (OICA, 2023). Actualmente, como fue claramente sustentado por Covarrubias en la introducción, la nueva transición hacia la electromovilidad conforma una nueva ola de industrialización, en donde todo indica que continuará el crecimiento del sector automotor en México.

Ahora bien, evaluar en forma conjunta la industria automotriz en México es una tarea ardua y muy compleja, debido a que los indicadores económicos y sociales disponibles apuntan, en varias ocasiones –y de acuerdo con las interpretaciones–, a resultados diametralmente opuestos. Por lo que revisar las preguntas de investigación y sus metodologías es crucial para entender estos resultados tan diversos; más aún si los estudios parten de encuestas parciales o de estudios de caso de empresas, plantas o territorios. Para decirlo de una manera súper-resumida, la industria automotriz en México es global, continúa creciendo, transformándose, evolucionando y adaptándose a la cambiante realidad. Si bien estos atributos también se encuentran en otros países, el sector automotriz en México tiene una singularidad:

está altamente integrado a la cadena de suministro norteamericana, y se encuentra en plena transformación ante una nueva realidad tecnológica e institucional: la evolución de la electromovilidad y el T-MEC. En este tenor, tanto Ruiz Durán *et al.*, como Covarrubias, en este libro, enfatizan la conversión de México hacia la electromovilidad como un factor clave para el desarrollo de la cadena de valor de la industria automotriz de América del Norte, e incluso, con expectativas de verse muy beneficiado en términos de nuevas inversiones, lo que se denomina actualmente como el *nearshoring*.

No obstante, su alta dependencia hacia el exterior, en combinación con la situación político-laboral del país, arroja también resultados críticos en términos de innovación, valor agregado, empleo, condiciones laborales y diálogo social. Mientras que la participación en la cadena productiva global es significativa, y está altamente integrada a la cadena de suministro norteamericana, el valor agregado generado en México es bajo (Moreno-Brid, *et al.*) y el diferencial salarial entre Estados Unidos y México no tiende a disminuir, a pesar de la elevación del salario mínimo (Covarrubias), y los esfuerzos institucionales y sus instrumentos destinados a promover una globalización justa son insuficientes para poner un freno a las inercias de simulación y mala representación laboral (Bensunsán, González y Gil). En este tenor, la figura 1 muestra claramente cómo, a la par que aumenta la productividad de las empresas automotrices, los salarios reales no han logrado subir desde que inició el TLCAN y aún se encuentran estancados, a pesar de los continuos aumentos al salario mínimo decretados por el gobierno federal.

Figura 1. Evolución de la productividad y los salarios en la industria automotriz en México



Fuente: elaboración del autor con datos de la Encuesta Anual de la Industria Manufacturera 2013-2021, INEGI.

Recordemos, además, que no hay OEM mexicanas (de producción masiva), los proveedores globales nacionales son los menos, la situación sindical es aún desalentadora, hay una fuerte vigilancia externa sobre los procesos de contratación colectiva, y los bajos salarios relativos continúan. Esto ha llevado a considerar al sector automotriz en México, por parte de GERPISA, la principal red académica internacional de estudiosos del sector automotriz (www.gerpisa.org), como una industrialización semi-periférica con grandes limitaciones y retos.

La nueva regulación

En cuanto al contexto regulatorio y laboral en México, se ha dado un giro importante a partir de la entrada en vigor del T-MEC el 1º de julio del 2020 y del estable-

cimiento de la Nueva Ley Federal del Trabajo el 1º de mayo del 2019.

El T-MEC es el principal instrumento regulatorio del sector, no sólo en términos de las reglas de origen, que se elevaron respecto a las establecidas en el tratado anterior, el TLCAN, sino que se volvió mucho más compleja su medición. Retomando lo ya expuesto en la introducción de este libro, el contenido regional ahora está conformado por cuatro dimensiones:

- A. El valor de contenido regional de vehículos ligeros (del orden de 75%)
- B. El valor de contenido regional para partes esenciales (véase Figura 2).
- C. El valor de contenido laboral (véase Figura 3).
- D. El contenido de acero y aluminio (del orden de 70%)

Esta nueva complejidad en las reglas de origen atiende fundamentalmente a las exigencias proteccionistas del lado americano, no sólo en términos económicos sino también laborales. Como lo han señalado en repetidas ocasiones los directivos de las dos principales asociaciones del sector automotriz en México, la AMIA y el INA, cada planta ensambladora, al igual que cada planta proveedora, requiere revisar con sumo cuidado estas dimensiones para buscar la mejor fórmula para poder importar y exportar libre de impuestos bajo el T-MEC.

Figura 2. Valor de Contenido Regional en el T-MEC

Core	Principales	Complementarias
VCR: 75%, bajo costo neto 66% entrada vigencia 69% inicio año 2 72% inicio año 3	VCR: 70%, bajo costo neto 62.5% entrada vigencia 65% inicio año 2 67.5% inicio año 3	VCR: 65%, bajo costo neto 62.5% entrada vigencia 63% inicio año 2 64% inicio año 3
Ejes Chasis / carrocerías Motores Sistemas de dirección Sistemas de suspensión Transmisiones Baterías de litio	Rodamientos Partes estructurales de carrocería Sistemas de frenado Parachoques Aire acondicionado Sistemas de enfriamiento Paneles de control Motores eléctricos Partes de motor Partes de transmisión Escapes Sistemas de combustible Parabrisas Partes interiores Bolsas de aire Cinturones de seguridad Asientos y partes de asientos Llantas Rines	Equipo de audio Telemando Cinturones juntas arandelas Cámaras Monitores Convertidores catalíticos Partes electrónicas Partes eléctricas Vbiantes y poleas Paneles de instrumentos Sistemas de iluminación Cerraduras Equipos de medición Motores (no para vehículos) Paneles plásticos Equipos reguladores Interruptores Reguladores Válvulas Juegos de cableado

Fuente: Deloitte, *Boletín Comercio Exterior T-MEC 6/2018*, p. 19. Serie de Boletines.

Figura 3. Requerimiento de Valor de Contenido Laboral (VCL)

1. Componentes adquiridos en zonas de salario alto * (a) US \$16 en EUA; (b) CA \$20.88 en Canadá (c) MXN \$298 en México.	25%
2. Crédito de gastos de salario alto de tecnología Gastos de RD & IT en la Región.	10%
3. Crédito de salario alto de ensamble Productor o relación comercial con plantas de ensamble que paguen el salario alto: Motores, transmisiones o baterías avanzadas.	5%
Total	40%

Fuente: Deloitte, *Boletín Comercio Exterior T-MEC 6/2018*, p. 19. Serie de Boletines.

En cuanto a las cláusulas laborales establecidas en el T-MEC, especialmente en los Capítulos 23 y 31, y los Anexos 23-A, también han significado un importante cambio, ya que existe ahora una nueva y fuerte presión externa sobre las empresas establecidas en México, particularmente sobre sus relaciones laborales con el fin de legitimen sus contratos colectivos y se evite una competencia desleal entre los trabajadores mexicanos y los trabajadores americanos y canadienses. Tal es el caso de los Anexos 31-A y 31-B del Protocolo Modificatorio al Tratado, referidos al Mecanismo Laboral de Respuesta Rápida en Instalaciones Específicas, que detallan un procedimiento completamente nuevo para presentar quejas e investigar casos de violaciones de la libertad sindical y el derecho a la negociación colectiva. La posibilidad de llevar a cabo elecciones sindicales directas y universales, con acceso a medios y organismos nacionales e internacionales para su observancia, al igual que el establecimiento de paneles internacionales para resolver conflictos, han creado una enorme presión sobre el comportamiento laboral de las empresas en el país. No obstante, los sindicatos tradicionales están sabiendo cómo darle la vuelta a estos nuevos requerimientos, tal y como señala (Covarrubias y Bensusán *et al.*); los nuevos sindicatos independientes no sólo afrontan retos sustantivos, sino que toman decisiones bajo formas antidemocráticas (Quintero) y no tienen las capacidades ni los recursos para sustituir a los sindicatos heredados del viejo modelo (Bensusán *et al.*).

Y en cuanto a la Nueva Ley Federal del Trabajo, se eliminó el *outsourcing*, desaparecieron las Juntas Locales de Conciliación, y se formó el Centro Federal de Conciliación y Registro Laboral. Este nuevo instrumento permite el acceso público a los miles de contratos colectivos

en forma digital, coadyuva en este proceso de legitimación de los sindicatos y sus contratos colectivos. No obstante, el alcance logrado por dichas disposiciones es aún limitado. Además, como reconoce Ruiz Durán *et al.*, Covarrubias y Bensusán *et al.*, en este libro, la reforma no ha avanzado a la velocidad esperada y las expectativas de un cambio real y radical son poco esperanzadoras. Además de que se han estado elevando los salarios mínimos por decreto federal. Sin dejar de reconocer, como señala Bensusán *et al.*, que los instrumentos obligatorios, como el Mecanismo de Reclamación Interempresarial y la Ley de Debida Diligencia, alemana pueden ser de gran ayuda en el futuro.

Por su parte, el otorgamiento de subsidios gubernamentales para adquirir vehículos eléctricos es considerado en diversos países como un factor relevante en la compra de vehículos eléctricos (EV por sus siglas en inglés) e híbridos eléctricos enchufables (PHEV por sus siglas en inglés). Sobresale el caso de California, y en general de Estados Unidos, como un instrumento importante para la electrificación. En México aún es pobre el tipo de subsidios otorgados. Algunos estados del país ofrecen exención de impuestos sobre la tenencia, exenciones fiscales, exención del pago de peaje en carreteras, estacionamiento gratuito en lugares públicos e incluso apoyo financiero para la instalación de estaciones de carga. Pero se trata de pocos estados y escasos recursos. Recordemos que aún es muy pobre la participación de EVs en México, apenas representaron 4.4% de las ventas domésticas en el 2022, incluyendo PHEV e Híbridos (AMIA, 2022b), mientras que en Estados Unidos y Canadá representaron 10.5% de las ventas mundiales en el 2022, y en China 59% (EV Volumes, 2023), sin considerar los híbridos. Las estaciones de recarga alcanzaron apenas 1,146 unidades en todo México (AMIA, 2022b).

Las tendencias tecnológicas

En relación con las nuevas tecnologías hay un cambio paradigmático. Las tecnologías asociadas con la Industria 4.0, como la inteligencia artificial generativa, la realidad aumentada, los robots colaborativos, la digitalización, etc., están ampliamente proliferando en la industria automotriz global, incluso en el caso mexicano. La adopción se presenta no sólo en las empresas ensambladoras finales, sino particularmente en la cadena de suministro conformada por diversos proveedores globales y locales (Arriola y Carrillo, 2023; Matus y Carrillo, 2023; Carrillo, Vallejo y Gomis, 2022; Martínez *et al.*, 2022). Más aún, hay un *boom* de alianzas tecnológicas entre empresas automotrices y empresas de las telecomunicaciones para el desarrollo de tecnologías asociadas a las cuatro mega tendencias del sector: autonomía en el manejo, conectividad, electrificación y movilidad diversa (ACES por sus siglas en inglés) (Carrillo, *et al.*, 2023). De igual manera, la industria automotriz a nivel mundial se ha caracterizado por ser altamente automatizada. Varias plantas ensambladoras de autos en México también están altamente robotizadas (Ruiz Durán, en este libro) y algunas otras en franco proceso de robotización (Carrillo *et al.*, en este libro). Covarrubias, en este libro, considera que se trata de una transición tecnológica disruptiva la cual, sumada a la estrategia del *nearshoring* impulsada por el mundo postpandemia, favorecerán la colocación de nuevas inversiones en países como el nuestro, con resultados ampliamente favorecedores para el caso mexicano.

Algunos claros ejemplos de ‘empresas CAME’ se encuentran en el Bajío y son mencionados en el capítulo de A. Martínez. La empresa Pirelli localizada en León,

Guanajuato, fábrica llantas premium capaces de medir sus condiciones de uso y mantener comunicación real con el vehículo para permitir la conducción autónoma. Esta empresa recién abrió un centro de I+D en esta ciudad que dará servicio a Norteamérica y cuyo objetivo es desarrollar sensores para la fabricación de neumáticos inteligentes. O el caso de GKN, también en León, que busca hacer de su planta un negocio inteligente a través de la implementación de tecnologías 4.0 como automatización inteligente, flujos AGV, soluciones SPC automáticas y conectividad en red (decisiones en tiempo real, trazabilidad, comunicación M2M, *Big Data*). Ambas empresas tienen una propensión hacia la innovación y cuentan con la infraestructura y los recursos para lograrlo.

La electrificación

No hay duda de que los vehículos eléctricos e híbridos enchufables tendrán una mayor participación a nivel global en el futuro inmediato. Las regulaciones para limitar la producción de vehículos ICE (motores de combustión interna, por sus siglas en inglés) y adoptar la producción de los EV, en países europeos y en Estados Unidos, por ejemplo, es sin duda una realidad cercana. La Agencia de Protección del Medio Ambiente prevé que al menos 60% de los vehículos nuevos vendidos en Estados Unidos sean eléctricos en 2030, y hasta 67% en 2032. Los subsidios a las ventas de EV y la reducción del costo de las baterías coadyuvan en este proceso de electromovilidad. Nuevas inversiones en *giga factories* se están llevando a cabo, principalmente en Estados Unidos, aunque empresas chinas como BYD y nuevos entrantes como Tesla tienen programadas inversiones en México.

Covarrubias, en este libro, resalta que la Unión Europea fijó objetivos muy agresivos al comprometerse en reducir las emisiones en 35% para el 2030. Y, sorprendentemente, el gobierno mexicano se comprometió con el mismo porcentaje para ese año. Tal y como ha sido señalado a lo largo del libro, la electromovilidad en el caso de México ya es una realidad. La producción inició en el 2020 con Ford, que produjo el primer EV en el país. Otras empresas como JAC México, GM, BMW en San Luis Potosí, Audi en Puebla y Giant Motors Latinoamérica, han comenzado su producción. La Gigafactory de Tesla iniciará operaciones en 2024; y BYD ya está en pláticas con siete estados mexicanos para decidir dónde poner una mega-fábrica de baterías. A esto se suman aproximadamente 150 proveedores de electromovilidad ya localizados en el país, entre componentes de electrificación, baterías, capacitadores, tren motriz y otros muy diversos insumos (Martínez en este libro). No obstante, la participación de vehículos eléctricos en el contexto mexicano es aún muy modesta, como hemos señalado.

Es importante tomar en cuenta que los autos nuevos, sean ICE o vehículos eléctricos (EV por sus siglas en inglés), son cada vez más eficientes en su uso, pesan menos, están más conectados y tienen mayores *features* de asistencia al conductor. Particularmente los de seguridad como frenado automático de emergencia, mantenerse en los carriles o la detección de objetos en el camino, entre otros. Así mismo, las patentes tanto en baterías de plomo-ácido que utilizan los vehículos ICE, y las eléctricas para los EV, integran sofisticados sistemas de info-entretenimiento, confort, asistencia al conductor y sistemas de conducción autónoma. Para el buen funcionamiento de todos estos sistemas se requieren baterías con mayor energía y potencia (Lara en este

libro, citando a Chanaron y Teske, 2007; Juliussen y Robinson, 2010, Eurobat, 2016).

Estos dispositivos, en particular los sensores, que cada vez más se encuentran en vehículos ICE, ayudan a que los consumidores norteamericanos se muevan no tan rápidamente hacia la electromovilidad. Aunque la regulación gubernamental de Estados Unidos cambiará radicalmente esta preferencia de los consumidores en el futuro cercano.

Además, los autos híbridos e híbridos enchufables (PHEV por sus siglas en inglés) tienen también una importante presencia en el mercado, y muchos consumidores los ven como un proceso de transición hacia el auto totalmente eléctrico. Recordemos que una de las principales limitaciones es el establecimiento de cargadores públicos, sobre todo de carga rápida (las llamadas “electrolíneas”). Incluso en California, donde se ha desplegado una fuerte inversión en este tipo de infraestructura, es aún limitado el número de electrolíneas, motivo por el cual la gran mayoría de los consumidores de EVs y PHEVs hacen la recarga de sus baterías en sus propias viviendas.¹

La producción de EV implica cambios sustantivos en los componentes clave, ya que el motor, la transmisión y el sistema de escape de los autos ICE son eliminados en estos nuevos vehículos. Y mientras desaparecen partes y componentes, las baterías eléctricas, por el contrario, se convierten en el principal componente con mayor valor. Se estima que el costo de una batería de iones de litio representa, actualmente, alrededor de 35 a 40% del precio de un automóvil eléctrico. Por su parte

1 En este estado hay una nueva disposición gubernamental que obliga a los constructores de nuevas casas a establecer cargas para EVs en los garajes de las viviendas.

los componentes electrónicos representan 40% del valor de un auto, y se estima que llegue a 45% en el 2030 (DeLoitte citado por Tingwall, Eric, 2020).²

En cualquier caso, tanto los gobiernos y las empresas, como los propios consumidores, mantienen en términos generales una preocupación por el impacto ambiental. Destacan tres estrategias: la implementación de prácticas sostenibles en la producción de vehículos y autopartes, la reducción de emisiones de CO₂ y la implementación de prácticas de economía circular en la producción de uso de materiales (Martínez, en este libro). México está avanzando más lentamente en relación a Estados Unidos en cuanto a infraestructura de recarga, red de conectividad, subsidios a EV y PHEV, incluyendo la regulación correspondiente. Pero ello está en la mira de varios gobernantes, centros académicos e investigación y desde luego empresas con país de origen diverso.

Las baterías

Las tecnologías de las baterías, acompañadas de diversos minerales, como el litio, y otras sustancias, como el hidrógeno, están en competencia (Estados Unidos, China y Japón) y un importante número de patentes se consolidan en lo que Lara denomina la coevolución paulatina de las baterías (Lara, 2023)

Podemos resumir mencionando que la electrificación vehicular dependerá de varios factores, como el aumento de los costos de los insumos, en particular de

2 No es claro si en el porcentaje del valor de la electrónica, entran algunos componentes de las baterías. Por tanto, no debemos suponer que, entre electrónica y la batería, se está representando a 80% del valor de un vehículo eléctrico.

los sensores, las preferencias de los consumidores, la regulación ambiental y desde luego la seguridad. Reacomodos en la cadena de suministro, en la innovación y en las alianzas serán lugares comunes en los países desarrollados como Estados Unidos, los países de la comunidad Europea, Japón, China y Australia. Pero también pesarán estas consideraciones en mercados emergentes o semi-periféricos como el mexicano.

Según se sabe, un elemento crítico para la fabricación de baterías eléctricas es el litio. La mayoría de las baterías para EVs a nivel mundial son fabricadas en China. Aunque México cuenta con litio, aún no son reservas probadas, y –como menciona J. Micheli– apenas se encuentra el país en una fase de pre-industrialización del litio, y sin una clara estrategia del modelo institucional que gobierne el proceso de creación de valor (ver también Micheli, 2022). Sin dejar de reconocer los esfuerzos del gobierno federal para ubicar más depósitos, o la búsqueda de procesos de integración vertical (desde minas, manufactura y solares) en gobiernos estatales como el de Sonora. No obstante, se espera un alto crecimiento anual dada la gran necesidad de este mineral. Incluso, Micheli señala que tan solo para el 2030 se habrán consumido casi la mitad de las reservas de litio conocidas en la actualidad. Por lo que hay un gran reto para lograr avances tecnológicos capaces de incrementar considerablemente las reservas del elemento, como es el caso de la explotación de litio en arcilla. Tal es el caso de Bacanora Lithium en Sonora, México. Esta empresa británica, unida a capital chino, es la única que presenta, hasta ahora, niveles de concentración ideales para la explotación del litio, aunque recientemente el gobierno federal le negó la concesión.

La cadena productiva del litio esta internacionalizada y está concentrada en pocos jugadores globales,

varios de ellos compañías chinas como BYD y CATL. La cadena cuenta con cuatro niveles, de acuerdo con Micheli (en este libro):

- empresas responsables del surgimiento y desarrollo del mercado de la electromovilidad;
- empresas que fungen como socios estratégicos de las líderes y están encargadas del desarrollo tecnológico y la producción del BiLS;³
- productores especializados dedicados al desarrollo y producción de material catódico para la fabricación del BiLS, y
- productores de compuestos de litio para la provisión de insumos estratégicos en la fabricación de cátodos.

Este autor señala que la estructura internacional de la producción de baterías muestra el predominio de las corporaciones chinas en tres segmentos de la cadena, particularmente en la fabricación de componentes (cátodos, ánodos, electrolitos y las celdas). El dominio de las firmas chinas en este sector representa uno de los desafíos más importantes para los emprendimientos latinoamericanos con intenciones de participar, debido a la reducción de costos que se ha logrado en China a partir de una producción masiva de componentes y de baterías.

Como concluye Micheli, el litio de México forma parte de las capacidades estratégicas que tiene el complejo industrial del automóvil en Norteamérica. No obstante, México representa 3.9% de la producción global automotriz, mientras que Estados Unidos y Canadá representan 16.7%, y China 32.4%. Tan solo una empresa china, CATL, produce 33% de las baterías de Litio en el mundo, y es el

3 Battery Materials Processing and Manufacturing.

punto de referencia obligado de la competencia internacional en la electromovilidad (Micheli en este libro).

Sin duda el litio de México abre una importante posibilidad para superar la debilidad de las cadenas de suministro que nutren la transición energética de las empresas estadounidenses. Sin embargo, como apunta Micheli, la industrialización del litio mexicano difícilmente se va a incorporar al sector de producción en masa: quizás será un elemento estratégico y necesario, como materia prima, para el sector que busca la innovación en el complejo automotriz de América del Norte.

Respecto a las baterías eléctricas, es importante señalar, como destacan Lara y coautores, que si bien aumenta la capacidad inventiva (medida en patentes) de batería de ion-litio, las de plomo-ácido, que tienen 150 años de uso en la industria automotriz, y que fueron dominantes hace tres décadas, aún siguen produciendo patentes e incluso de mayor complejidad por el número de clases involucradas, lo que refiere a una transición inventiva paulatina. En palabras de Lara *et al.*: “la sustitución tecnológica de lo viejo por lo nuevo resulta en un escenario complejo de coexistencia, complementariedad y rivalidad de la tecnología de las baterías de plomo-ácido con otras baterías más avanzadas” (p. 13), es decir, un proceso evolutivo donde “la actividad inventiva se está reconfigurando, impulsando formas de invención menos novedosas y un mayor aprovechamiento de los bloques de construcción preexistentes”.

El empleo y el trabajo

Como señalamos al inicio, la industria automotriz en México es altamente intensiva de mano de obra. No sólo se trata de un alto volumen de personas (más de un millón de ocupados) sino que tradicionalmente ha sido considerado este sector como generador de buenos

empleos. No obstante lo anterior, el análisis de Moreno-Brid y coautores (en este libro) señala que la contribución al mejoramiento de las condiciones laborales hacia el Trabajo Decente es moderada, y el dinamismo en el empleo se debe a factores externos a México. Estos autores exploran la relación comercio internacional y Trabajo Decente. Los empleos creados en México tienen como fundamento el exterior, debido al significativo nivel de insumos de importación para, después de ser ensamblados o transformados en México, ser reexportados. En el mismo sentido, el estudio reciente de Carrillo y coautores, publicado también en este libro, muestra el resultado en dos plantas ensambladoras, donde se destaca que existe un 'círculo virtuoso' entre nuevas tecnologías (automatización y digitalización), continua capacitación y más empleos; pero este círculo se explica gracias al aumento en la capacidad productiva asociada precisamente a las exportaciones, es decir, al aumento de la demanda en Norteamérica.

Asimismo, la industria automotriz en México ha tenido buenos resultados, pero modestos, en creación de empleo, empleo con contratos formales, mejores salarios y equidad de género (participación de mujeres y reducción de las brechas salariales). No obstante, esto se ve opacado frente la existencia de muchos trabajos con bajos salarios y sin contrato, a la desalentadora participación sindical, y al debilitamiento de la contratación colectiva. Por lo que, de acuerdo con Moreno Brid *et al.* y con Ruiz Durán, el Trabajo Decente no progresa.

En este mismo sentido, Covarrubias y Bensusán *et al.*, en este libro, afirman que el *ancien régime* mexicano, o modelo heredado de relaciones industriales y laborales, sigue grandemente incólume y, en este sentido, extraordinariamente limitado en sus alcances laborales. Covarrubias menciona, como un ejemplo, que la nueva

ley mantiene en los sindicatos la facultad de organizar y reportar el proceso de consulta, como si las dirigencias fueran entidades confiables, válidas y validables. Mas aún, los datos de la STPS refieren a que solo un 25% de los contratos colectivos en México son 'reales', y 75% son falsos, es decir, con sindicatos fantasma. Estos sindicatos de facto inexistentes no significan que no sean reales en sus consecuencias.

Mientras que Bensusán *et al.*, concluyen que las estrategias de las multinacionales, para atomizar las negociaciones, siguen determinando el perfil sindical y de los contratos colectivos en el sector, Covarrubias encuentra que la enorme complejidad en la conformación del modelo mexicano laboral, los mecanismos *locked-in* y los enormes intereses económicos y políticos hacen que los logros alcanzados a partir de la nueva Ley Federal del Trabajo sean francamente menores, y con baja expectativa de que se alcance un cambio radical.

Por último, podemos señalar que el diferencial salarial, aunado a este modelo laboral aún preponderante en el sector automotriz en México, permite formular la proposición de que una buena parte de las nuevas y necesarias inversiones en los países del T-MEC para la electromovilidad y, en general, para las tendencias ACES, se orientarán hacia México.

A manera de conclusión

Los trabajos aquí expuestos denotan una compleja realidad que apuntan a un continuo crecimiento del sector automotriz en México, con una mayor especialización productiva, con una tendencia a reforzar los *clusters regionales* -y sus actores estratégicos involucrados-, pero so-

bre todo con una tendencia a una mayor integración con Norteamérica. La transición energética y tecnológica, que está transformando el ecosistema automotriz, aunada al nuevo contexto institucional del T-MEC, y sumada a una larga trayectoria laboral caracterizada por el *dumping* social (Covarrubias y Quintero en este libro), nos permiten concluir que, a pesar de los enormes retos que enfrenta México en la actualidad, el sector automotriz seguirá creciendo, transformándose, pero desafortunadamente sin lograr acortar ni la paridad salarial con los trabajadores automotrices en Estados Unidos y Canadá, ni la masiva y necesaria democratización de los sindicatos.

Sin embargo, como suele ocurrir en sectores tan dinámicos, se trata de un complejo proceso con muchas dimensiones intervinientes y, en ese sentido, el pronóstico ni es lineal ni apunta a un solo camino posible. Las enormes dificultades en la logística del transporte de las partes, derivado del aumento exorbitante en los flujos de migración hacia la frontera norte de México, con el objetivo de pasar a Estados Unidos, es tan solo uno de los nuevos factores que están cuestionando la eficacia del *nearshoring* en nuestro país. Otros, como la seguridad y el cambio político, se suman a esta incertidumbre. De manera particular, la reciente huelga de los tres Grandes de Detroit (del 15 de septiembre al 6 de noviembre del 2023) involucró cerca de una docena de plantas y 45,000 trabajadores, y los alcances logrados afectarán a 150 mil miembros del UAW. Esto muy probablemente llevará a las altas gerencias a reconsiderar, nuevamente, una nueva ola de localización hacia el paraíso laboral mexicano. Pero estos temas, los trataremos en una segunda obra en el futuro mediato.

Bibliografía

- AMIA, 2022a, Importancia de la Industria Automotriz, Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, a.c. (consultado el 15 de agosto de 2023). https://www.amia.com.mx/publicaciones/industria_automotriz/
- AMIA, 2022b, Reporte de venta de vehículos híbridos y eléctricos, Asociación Mexicana de la Industria Automotriz, a. c.
- Arriola, E. y Carrillo, J., (2023). "Industry 4.0 in Mexico: Regional analysis on knowledge and implementation of 19 technologies" In A. Martínez, R. de Gortari, M. J. Santos (Eds.) *Opportunities and challenges for the adoption of Industry 4.0 in Mexico*, Ed. Plaza y Valdez/UNAM, pp. 179-192
- Carrillo, J., Vallejo, B. and Gomis. R., (2022). "COVID-19 and industrial resilience in the Global South. The case study of the auto parts sector in Mexico". *International Journal of Automotive Technology and Management*, April 5, pp. 82-105.
- Daly, M. y Krisher, T.(2023). EEUU: Normas de EPA buscan impulsar a vehículos eléctricos, The San Diego Union-Tribune En español.
- Knauf Industries, (2022). La producción de baterías para coches eléctricos se acelera espectacularmente, Knauf Industries Automotive. <https://knaufautomotive.com/es/la-produccion-de-baterias-para-coches-electricos-se-acelera-espectacularmente/#:~:text=Se%20estima%20que%20el%20costo,era%20de%20hasta%20el%2080%25.>
- Lara, A., (2023) "Identificando las fuentes de novedad inventiva en las baterías de plomo-acido de los vehículos eléctricos". *Revista Administración y Organizaciones*, Núm. 51, segundo semestre
- Martínez, A., De Gortari, R. y Santos, M.J. (Coord.) *Oportunidades y retos para la adopción de la Industria 4.0 en México*, Ed. Plaza y Valdez/UNAM, México, 2022.
- Matus, M. y Carrillo, J. (2023). "Estrategias y políticas públicas para el impulso de la I4.0 en Alemania: ¿Qué podemos aprender para el caso mexicano? En M. Velazco, R.García y R. Coronilla (Coords.) *Innovaciones en la sociedad del conocimiento en México*, Universidad Autónoma Metropolitana, México (en prensa).
- Tingwall, E. (2020). Electronics Account for 40 Percent of the Cost of a New Car, Car and Driver. <https://www.caranddriver.com/features/a32034437/computer-chips-in-cars/>
- Zambrano, J. (2023). Industria automotriz alcanza 43.4% del PIB de Puebla y genera 65 mil empleos, *Grupo Milenio*. <https://www.milenio.com/negocios/cifras-de-produccion-de-la-industria-automotriz-en-puebla>

Semblanzas

John P. Tuman

Profesor de Ciencias Políticas y Decano Ejecutivo Asociado de la Facultad de Artes Liberales de la Universidad de Nevada, Las Vegas. Es autor de *Reshaping the North American Automobile Industry: Restructuring, Corporatism and Union Democracy in Mexico* (2003) y coeditor de *Transforming the Latin American Automobile Industry: Workers, Unions, and the Politics of Restructuring* (1998). Sus artículos recientes han aparecido en *Growth and Change, Journal of Labor and Society, Party Politics, Sage Open* y *Latin American Policy*.

John Holmes

Profesor Emérito de Geografía en Queen's University en Kingston, Ontario, Canadá, y forma parte de la junta directiva del Automotive Policy Research Centre. Durante los últimos cuarenta años, ha investigado y escrito sobre la economía política de la industria automotriz norteamericana con énfasis en cuestiones comerciales y laborales. Sus publicaciones recientes incluyen *The Future of the Canadian Auto Industry* (con Charlotte Yates) y artículos en *International Journal of Automotive Technology and Management, Canadian Public Policy* y *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*.

Alex Covarrubias Valdenebro

Profesor-Investigador de El Colegio de Sonora, SNI III. Ph.D, por la New York School of Industrial and Labor Relations de Cornell University. Coordina el Grupo Transporte Eléctrico y Movilidades Sustentables y ha coordinado la Red Innovación y Trabajo en la Industria Automotriz Mexicana y la Asociación Mexicana de Estudios del Trabajo. Es miembro del Comité Directivo de GERPISA -La Red Global del Automóvil y sus Empleados- e Investigador Asociado del Centro para Políticas Públicas Automotrices de Canadá. Ha sido profesor visitante de instituciones líderes de América, Europa y Asia.

Clemente Ruiz Durán

Profesor-Investigador del Posgrado en Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México. Investigador Emérito del SNI. Es especialista en instituciones del bienestar por la Universidad de Uppsala, Suecia, y Ph.D. por la Universidad de Pittsburgh. En 2004 recibió el Doctorado Honoris Causa por la Universidad de Baja California. Ha colaborado en investigaciones para la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), el Banco Mundial y diversas dependencias y entidades del Gobierno de México.

Mariana Ruiz Acosta

Economista por la Facultad de Economía de la UNAM, sus temas de interés son: macroeconomía, políticas industriales, salariales, fiscales, y la desigualdad regional. Su trabajo de examen profesional está centrado en el impacto del incremento del salario mínimo en la pobreza por ingresos en México. De 2022 hasta la fecha se desempeña como asistente de investigación en temas de desarrollo regional, fiscalidad, democracia, y economía laboral. Desde 2024 se desempeña como *Data Officer en Methods Net* en Bélgica y colabora en la administración y operaciones de HIPGive. Ha participado en publicaciones como el “Caso de estudio: corredor del Istmo de Tehuantepec”, para el Industrial Development Report de la UNIDO 2024, también en “Los efectos del T-MEC sobre los encadenamientos productivos y la reforma laboral”, y apoyo en el proceso de redacción para la publicación “Mexico Auto industry: its role in the construction of North America GVC”.

Karla Victoria Soto García

Economista por la Facultad de Economía de la UNAM. En su trabajo de examen profesional destaca el impacto regional del *Nearshoring* en México, asimismo trabaja en temas de coyuntura económica y desarrollo industrial. Ha impartido las materias de Economía Mexicana, Economía Internacional y Economía Agrícola. Es coautora de capítulos en publicaciones académicas

y participante en proyectos de investigación con impacto en las políticas públicas como: ha participado en publicaciones como el “Caso de estudio: corredor del Istmo de Tehuantepec”, para el Industrial Development Report de la UNIDO 2024; “Reestructuración mundial de la industria automotriz: rediseño de las cadenas globales de valor y sus efectos sobre el mercado laboral”; colaboró en la redacción de “Efectos del T-MEC sobre los encadenamientos productivos y la reforma laboral”. Participó en el programa de entrevistas “Hoy es siempre todavía” de la H. Cámara de Diputados y trabajó en la edición del libro: *Cadenas de valor y surgimiento de ciudades interactivas*.

Adriana Martínez Martínez

Doctora en Estudios Sociales con especialidad en Estudios Laborales de UAM Iztapalapa. Profesora Titular C de la ENES León UNAM; PRIDE D, SNI II. Miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias. Fundadora y Directora de la revista científica *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*. Conduce el Seminario de Industria 4.0 y Convergencia Tecnológica y el evento de emprendimiento Talents and Innovation Forum. Sus publicaciones giran en torno a los temas de innovación, políticas de innovación, aprendizaje tecnológico, industria 4.0 e industria automotriz.

Arturo Lara Rivero

Profesor-investigador del Departamento de Producción Económica UAM- México. Investigador visitante en la Universidad Politécnica de Valencia - INGENIO. Miembro fundador del Programa de Estudios sobre la cognición, complejidad e instituciones (PECCI-UAM). Desde la perspectiva de la teoría de los sistemas complejos, la economía institucional y la economía de la innovación, estudia la trayectoria tecnológica de los automóviles. Enfoca (i) la actividad inventiva (patentes) relacionada con los VEs, en especial su sistema de acumulación de energía (baterías plomo-ácido, níquel y litio-ion), y (ii) reconstruir la cadena de valor de las baterías de litio-ion y níquel.

Guadalupe Jaimes Gutiérrez

Profesora e Investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Es estudiante de Doctorado en Ciencias Económicas en la UAM. Desde 2014 es miembro del Programa de Estudios sobre Complejidad, Cognición e Instituciones (PECCI-UAM). Sus intereses de investigación son el cambio tecnológico y los sistemas complejos adaptables.

Artemio Chávez Meza

Profesor-investigador de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Es estudiante de Doctorado en Ciencias Económicas por la UAM, Máster en Economía y Gestión de la Innovación por la UAM. Es miembro del Programa de Estudios de Complejidad, Cognición e Instituciones (PECCI-UAM). Sus intereses de investigación son los sistemas complejos, la economía institucional, la propiedad anticomún y la propiedad intelectual.

Jordy Micheli Thirión

Profesor-Investigador del Departamento de Economía de la Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco y miembro del SNI, nivel 2. Su campo de interés general es el vínculo entre el avance tecnológico y el desarrollo económico, en diversas industrias y territorios. Bajo esta perspectiva trabaja actualmente las transiciones energética y de la geografía económica de México.

Juan Carlos Moreno Brid

Profesor Titular C, UNAM, Ph.D. en Economía en Cambridge University, Maestro por el CIDE y Matemáticas por UNAM. Previamente fue Director Adjunto y Coordinador de Investigación de CEPAL/México, después de varios años como Investigador Asociado del Rockefeller Center de Harvard University. Presidente del Consejo del CIEP, y miembro del Grupo Nuevo Curso de Desarrollo (UNAM), de International Development Economics Associates (IDEAS), de Trinity College Cambridge University, del CEESP y fundador de la World Economics Association.

Rosa Gómez Tovar

Profesora en la Facultad de Economía de la UNAM. Su investigación se centra en Cadenas Globales de Valor y desempeño económico desde una perspectiva internacional comparada. Realizó estudios de Maestría en Economía y Política Pública en Sciences Po y Ecole Polytechnique ambas en París, Francia. Licenciatura en Economía por la UNAM. Actualmente se encuentra realizando un doctorado en Economía, en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Economía en la UNAM.

Joaquín Sánchez Gómez

Maestro en Economía por la City University of New York y licenciado por la UNAM. Ha sido consultor para la Organización Internacional del Trabajo, el Banco Interamericano de Desarrollo y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Actualmente es Investigador Externo en el Rockefeller Institute en Estados Unidos.

Lizzeth Gómez Rodríguez

Egresada de la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Actualmente es consultora de proyectos de transformación para la banca internacional. Ha sido consultora para la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y Profesora Adjunta en la Facultad de Economía de la UNAM. Sus líneas de investigación se centran en temas de Economía Laboral, Políticas Públicas y Economía Aplicada.

Jorge Carrillo

Doctor en Sociología de El Colegio de México. Es cofundador de El Colegio de la Frontera Norte y está adscrito al Departamento de Estudios Sociales. Es investigador Emérito del SNI. Con amplio reconocimiento en México y en el extranjero por sus estudios sobre las maquiladoras, los sectores automotriz, electrónico y aeroespacial, las multinacionales y las pymes, la calidad del empleo y la tecnología. Autor de cerca de 300 publicaciones científicas escritas en varios idiomas.

Octavio López Millán

Es doctor en Ciencias en Ingeniería Industrial del Instituto Tecnológico de Cd Juárez. Profesor de tiempo completo en el TecNm/ Instituto Tecnológico de Hermosillo. Profesional ergonomista certificado por el Colegio Nacional de Ergonomía en México y consultor empresarial en temas de ergonomía. Formador en temas de ergonomía en las industrias automotriz, de logística, alimentos, y minería, entre otras. Integrante del grupo de trabajo para la NOM 036-1 STPS. Ha sido Presidente de la Sociedad de Ergonomistas de México del 2014 al 2017, e integrante del comité científico de los congresos de la Asociación Internacional de Ergonomía.

Martha Estela Díaz Muro

Profesora Investigadora Titular “C” del TecNM/ Instituto Tecnológico de Hermosillo. Licenciada en Psicología Industrial, Maestra en Ciencias de la Administración y Doctora en Ciencias en Desarrollo Regional. Posdoctorado en El COLEF. Reconocimiento desde 2005 en el Programa de Desarrollo Profesional y líder del Cuerpo Académico de Gestión del Talento Humano. Miembro Investigador de la Red de Cuerpos Académicos “Estudios Regionales del Desarrollo, Competitividad y Sustentabilidad ante la Globalización”. Consultora en el área de Análisis Organizacional y NOM-035-STPS-2018.

Graciela Bensusán Areous

Profesora de la UAM Xochimilco e Investigadora Emérita del Sistema Nacional de Investigadores. Es Doctora en Ciencia Política por la UNAM y especialista en instituciones, organizaciones y políticas laborales desde una perspectiva comparativa. Sus últimas publicaciones se centran en los cambios en las instituciones laborales vinculadas a las reformas internas y al T-MEC, la situación laboral y sindical en la industria automotriz instalada en México y la regulación del trabajo en plataformas digitales en el Sur Global.

Alda González

Economista por la Facultad de Economía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Maestra en Ciencias Sociales por la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO-México). Sus áreas de investigación se centran en la evolución de la industria manufacturera, las relaciones laborales y la influencia de las instituciones y sus cambios. Actualmente se desempeña como profesora adjunta en la UNAM en las clases de Economía Política y como consultora independiente en temas laborales e industriales.

Andrés Lucero Gil

Politólogo egresado de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Sus intereses de investigación abarcan la política laboral, la calidad del empleo en la industria automotriz y la regulación del trabajo en plataformas digitales. Ha colaborado como asistente de investigación en proyectos del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), y como consultor en la Fundación Friedrich Ebert.

Cirila Quintero Ramírez

Doctora en Sociología por El Colegio de México, Profesora-Investigadora de El Colegio de la Frontera Norte, Unidad Matamoros, Investigadora Nacional Nivel III. Autora del libro *Trabajadores, Sindicatos y Activistas en la Frontera Norte. Un Mapeo Actualizado* (2023), ha escrito decenas de artículos en revistas nacionales e internacionales sobre sindicatos, maquiladoras y género. Ha sido profesora visitante en distintas universidades de Canadá, Suecia, España y Estados Unidos.

Escrito por un grupo distinguido de académicos interdisciplinarios, este libro ofrece una valiosa visión de los cambios y desafíos contemporáneos que se producen en la industria del automóvil. Se abordan cuatro temas principales: *a)* las implicaciones del *nearshoring*, la transición a los vehículos eléctricos (VEs) y la reestructuración de las cadenas de suministro; *b)* el desarrollo de las tecnologías de la electromovilidad, incluida la producción de baterías; *c)* la búsqueda de empleo “decente” en la industria durante esta transición tecnológica (incluyendo nuevas formas de automatización asociadas a la ‘Industria 4.0’); y *d)* los cambios en las instituciones del trabajo, los casos en disputa y sus balances a partir del T-MEC. Varios artículos ofrecen un examen profundo sobre los acontecimientos en México, mientras que otros hacen amplias comparaciones internacionales para ilustrar aspectos críticos. Los autores plantean importantes cuestiones teóricas, que van desde las causas de la “segunda” revolución del automóvil hasta la inversión en VEs durante las diferentes fases del ciclo del producto. En general, este libro sobre la industria automotriz mexicana llena un vacío en nuestra comprensión de las causas y consecuencias de sus transiciones actuales.

John P. Tuman, *Universidad de Nevada, Las Vegas*

John Holmes, *Universidad de la Reina, Canadá*

Si este libro fuera un vehículo automotriz, las y los lectores podrían ahorrarse el seguro de auto, porque tanto el equipo coordinador (integrado por Alex Covarrubias Valdenebro, Jorge Carrillo y Clemente Ruiz Durán), como las y los autores de los textos incluidos, garantizan una obra de calidad, con informaciones y contenidos de primerísimo nivel. Esta obra no solo es para las y los estudiosos de la industria automotriz. Sin lugar a duda, será un referente de lectura fundamental para la clase empresarial que dedica su vida a la industria del automóvil y, sobre todo, para la clase trabajadora automotriz y de autopartes. En forma breve, el presente libro ofrece una mirada profunda y multidisciplinaria para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen en este contexto de grandes transiciones y transformaciones de la industria.

Angel Pazos Romero,

Coordinador del Diálogo Sindical, Fundación Friedrich Ebert en México