



INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y REORGANIZACIÓN DEL PROCESO DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Julio César Neffa y María Laura Henry



**UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE MORENO**

Innovación tecnológica y reorganización del proceso de trabajo en la industria automotriz

Julio César Neffa y María Laura Henry



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MORENO

Rector

Hugo O. ANDRADE

Vicerrector

Alejandro L. ROBBA

Secretaria Académica

Roxana S. CARELLI

Secretaria de Investigación y Vinculación Tecnológica

Adriana M. del H. SÁNCHEZ

Secretario de Extensión Universitaria

Esteban SANCHEZ

Secretaria de Administración

Graciela C. HAGE

Secretario Legal y Técnico

Guillermo E. CONY

Secretario de Tecnologías de la Información y Comunicación

Claudio F. CELENZA

CONSEJO SUPERIOR

Autoridades

Hugo O. ANDRADE (presidente)

Alejandro L. ROBBA

M. Liliana TARAMASSO

Marcelo A. MONZÓN

J. Martín ETCHEVERRY

Consejeros

Claustro docente:

M. Beatriz ARIAS

Pablo A. TAVILLA

M. Patricia JORGE

Esteban SANCHEZ (s)

Claustro estudiantil:

Miguel A. UREÑA

Johanna E. GODOY

Claustro no docente:

Vanesa A. CATTANEO

Secretaria ad-hoc:

Manuela V. PENELA

Innovación tecnológica y reorganización del proceso de trabajo en la industria automotriz

Julio César Neffa y María Laura Henry

Neffa, Julio César

Innovación tecnológica y reorganización del proceso de trabajo en la industria automotriz / Julio César Neffa ; María Laura Henry. - 1a ed - Moreno : UNM Editora, 2024.

Libro digital, PDF - (Investigación UNM / Adriana M. del H. Sánchez)

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-782-072-0

1. Industrias. 2. Psicología del Trabajo. 3. Ambiente de Trabajo. I. Henry, María Laura II. Título

CDD 338.476292

Departamento de Ciencias Económicas y Jurídicas
Director-Decano: Marcelo A. MONZÓN
Colección: BIBLIOTECA DE RELACIONES DEL TRABAJO
Directora: Lara E. YEPES
1a. edición: agosto 2024
Tirada: 500 ejemplares
© UNM Editora, 2025
Av. Bartolomé Mitre 1891, Moreno (B1744OHC), prov. de Buenos Aires, Argentina
Teléfonos: 0237 460-9300 (líneas rotativas)
011 2078-9170 (líneas rotativas)
Interno: 154
unmeditora@unm.edu.ar
<http://www.unm.edu.ar/editora>
<https://www.facebook.com/unmeditora/>

ISBN (edición impresa): 978-987-782-071-3
ISBN (edición digital): 978-987-782-072-0

Las ediciones electrónicas (E-Book) de UNM Editora pueden adquirirse a través de la página web de la editorial:
<http://www.unmeditora.unm.edu.ar/>, en formato pdf

La reproducción total o parcial de esta obra está autorizada a condición de mencionarla expresamente como fuente, incluyendo el título completo del trabajo correspondiente y el nombre de su autor.

Libro de edición argentina
Queda hecho el depósito que marca la Ley 11.723

UNM Editora

Consejo Editorial

Miembros ejecutivos:

Roxana S. CARELLI (presidente)
Adriana M. del H. SÁNCHEZ
M. Liliana TARAMASSO
Marcelo MONZÓN
Juan M. ETCHEVERRY
Gabriel F.C. VENTURINO
Pablo E. COLL
Mirtha ANZOATEGUI
Ana B. FERREYRA
Adriana A. M. SPERANZA
Luis A. CANEPA

Miembros honorarios:

Hugo O. ANDRADE
Manuel L. GÓMEZ
Alejandro L. ROBBA

Departamento de Asuntos Editoriales:

Pablo N. PENELA a/c

Área Arte y Diseño:

Sebastián D. HERMOSA ACUÑA

Área Servicios Gráficos:

Damián O. FUENTES

Área Supervisión y Corrección:

Gisela COGO

Área Comercialización y Distribución:

Hugo R. GALIANO

Área Legal:

Martín A. RODRIGUEZ

Corrección de estilo:

Gabriela NEFFA

Este libro se terminó de imprimir en octubre de 2024 en los talleres gráficos de la Universidad Nacional de Moreno.



Tabla de contenido

Presentación, por Adriana Sánchez.....	11
Introducción.....	13
Capítulo 1. Marco teórico	21
El proceso de trabajo como punto de partida	21
Los procesos de trabajo paradigmáticos	23
Proceso de trabajo e innovación.....	25
Proceso de trabajo, innovación e impactos sobre la salud de los trabajadores.....	27
Las investigaciones hacen visibles los riesgos psicosociales en el trabajo.....	35
El impacto de los RPST sobre la salud psíquica y mental de los trabajadores.....	38
No existen determinismos ni una sola alternativa.....	41
Capítulo 2. Metodología de la investigación	43
Planteo metodológico inicial.....	43
Reorientación metodológica.....	45
Capítulo 3. Estado del arte acerca de las innovaciones científicas y tecnológicas más recientes y sus efectos sobre el trabajo y el empleo	51
La producción de conocimientos: investigación científica y generación de innovaciones tecnológicas de productos y procesos (ITPP)	51
La naturaleza del actual paradigma	53
Los cambios en el contexto	55
Características de la cuarta revolución industrial, también denominada I4.0.....	59
Tecnología, trabajo y empleo: nuevos dilemas. ¿La innovación tecnológica crea o destruye empleos?	73
Capítulo 4. El concepto de competitividad y su relación con la innovación	85
La competitividad dinámica	86
Capítulo 5. Los modelos productivos: un esquema de análisis.....	89
Las “estrategias de ganancia”	90
Capítulo 6. El modelo <i>Toyota production system</i> (TPS): una visión de conjunto.....	93
La estrategia productiva en los inicios de Toyota.....	93
La política de producto	94
La estrategia de management	95

Reducción de todos los costos	95
De la organización matricial a la ingeniería concurrente	96
La relación salarial.....	96
Salarios y tiempos de trabajo	97
Estabilidad en el empleo, reclutamiento y formación profesional	98
Relación amigable con los proveedores y autopartistas	99
Herramientas de gestión creadas por Toyota.....	99
Reflexiones preliminares.....	107
Capítulo 7. Las cadenas globales de valor	111
Capítulo 8. La electrificación de los vehículos.....	117
El panorama europeo: los impactos de la electrificación en el nivel de empleo del sector automotor	121
La electrificación en Brasil	121
Una empresa testigo: Tesla	122
Capítulo 9. Cambio científico y tecnológico y su impacto en el sector automotor	127
La cuarta revolución industrial no es la mera continuación o profundización de las tres anteriores.....	127
Caracterización de la industria automotriz a nivel mundial.....	129
El sector automotor argentino.....	133
Innovación tecnológica en el sector automotor.....	136
Terminales y autopartistas en Argentina	142
Producción y ventas del sector	145
El comercio exterior del sector	147
¿Qué necesitaría entonces hacer Argentina para exportar más autos?	152
El sector autopartista en Argentina	155
Autopartistas del primer anillo metalúrgico	157
Las empresas del segundo y tercer anillo.....	161
Las nuevas inversiones en el sector automotor argentino	164
Estructura de costos.....	166
El empleo en el sector.....	167
Empleo y formación profesional.....	171
El perfil de los trabajadores	175
Capítulo 10. Cambio tecnológico en el autopartistismo argentino y nuevas demandas de calificación y formación profesional	181
Introducción	181
Coordenadas teóricas: procesos productivos, innovaciones tecnológicas y consecuencias sobre los saberes en el trabajo	181
Caracterización del sector metalúrgico: heterogeneidad y permanente cambio.....	183
La perspectiva sindical sobre la formación profesional en las autopartistas.....	183

Perspectiva empresarial sobre la formación profesional en las empresas metalúrgicas y autopartistas	185
Conclusiones.....	188
Capítulo 11. Análisis de casos.....	191
Caracterización de las empresas autopartistas relevadas	191
Análisis transversal de los casos. Tendencias en torno a innovación, organización de proceso de trabajo y uso de la fuerza de trabajo	226
Reflexiones finales: hacia un análisis que articule la dimensión micro con la macro.....	237
Conclusiones	239
Caracterización del sector autopartista.....	239
Características de las empresas: historia y evolución, productos y clientes	242
Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales.....	243
Situación tecnológica previa a la introducción de las innovaciones.....	244
Cambios tecnológicos: justificativos	244
¿En qué consisten las innovaciones tecnológicas requeridas?	245
Cambios en la organización de las empresas y del trabajo.....	246
Resultados alcanzados por las autopartistas gracias a las innovaciones	246
Cambios en el volumen de empleo y su relación salarial	247
La gobernanza del sector	248
Las propuestas de movilidad alternativa.....	248
Formación y reconversión profesional.....	249
Relaciones de trabajo y participación	250
Condiciones de trabajo y salud.....	250
Riesgos psicosociales en el trabajo presentes y previsibles	251
Recomendaciones.....	253
Situación actual.....	253
Propuestas macro y meso económicas.....	253
Situación en materia de empleo, relaciones de trabajo, condiciones de trabajo.....	254
Propuestas	255
Estudios e investigaciones.....	256
Relaciones internacionales.....	257
Bibliografía	259

Presentación

Esta publicación digital es resultado de la labor realizada por el Dr. Julio César Neffa y la Dra. María Laura Henry en el marco del proyecto *El impacto de las nuevas tecnologías informatizadas y de los cambios en la organización de las empresas, de la producción y del trabajo en la industria metalúrgica argentina articulada con el sector automotriz con respecto al trabajo, el empleo, las remuneraciones y la salud de los trabajadores* (PVT-CEDET-01-2022) del Programa Ciencia Tecnología e Innovación frente al Cambio Tecnoproductivo en Ambientes Laborales. Esta iniciativa de investigación y transferencia surge a partir del convenio suscripto durante el año 2021 entre nuestra Universidad y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación y tiene como propósito fomentar las capacidades de adaptación de los trabajadores a los cambios tecnológicos en el sector automotriz con el propósito de mejorar la competitividad industrial y, paralelamente, mejorar las condiciones salariales y sanitarias de los trabajadores.

Esta obra sin dudas aportará a clarificar los desafíos que plantean las nuevas tecnologías de la industria 4.0 donde resulta imprescindible, por un lado, llevar adelante políticas que favorezcan la actualización tecnológica en pos de la competitividad de los sectores productivos nacionales y, por otro lado, promover actividades de capacitación laboral que reduzcan las brechas tecnológica se impulsen la adopción de nuevas tecnologías. Es un claro propósito de nuestra Universidad y de esta Secretaría promover iniciativas científicas que aporten a este debate. Entendemos que este trabajo del Dr. Neffa y su equipo profundiza en el diagnóstico, estudio y elaboración de propuestas de mejora de las condiciones laborales en este nuevo escenario, desde una perspectiva que impulsa la generación de empleo de calidad, resguardando y protegiendo el empleo existente.

Es nuestra intención que este libro favorezca la difusión de las actividades de investigación y transferencia llevadas adelante por nuestros docentes investigadores y confiamos en que esta obra no defraudará el interés y las expectativas del lector, por su profundidad y rigurosidad académicas. Sin

duda, nos permitirá avanzar en la concreción de un propósito mayor, vinculado a lo que interpretamos como un aspecto sustantivo de la misión universitaria: reflexionar, generar conocimiento, favorecer su circulación e inspirar acciones que tiendan a mejorar el mundo. Sin duda, este esfuerzo también es parte de la creación de un espacio de pensamiento crítico, que nos introduce en otros enfoques cuestionadores del *mainstream*, objetivo liminar del proyecto académico esta Universidad.

Adriana SANCHEZ

*Secretaria de Investigación y Vinculación Tecnológica
Universidad Nacional de Moreno*

Agosto de 2024

Introducción

El proyecto *El impacto de las nuevas tecnologías informatizadas y de los cambios en la organización de las empresas, de la producción y del trabajo en la industria metalúrgica argentina articulada con el sector automotriz con respecto al trabajo, el empleo, las remuneraciones y la salud de los trabajadores* (EXP-S01: 653 / 202) se inserta en el Programa Ciencia Tecnología e Innovación frente al Cambio Tecnológico en Ambientes Laborales del Ministerio de Ciencia y Tecnología MINCyT. Fue aprobado en 2021 y se ejecuta desde 2022 en el Programa Educación y Trabajo de la Universidad Nacional de Moreno.

Sus objetivos consisten en analizar los impactos actuales y previsibles que la incorporación de tecnologías digitales genera sobre las empresas, el trabajo y el empleo dentro del sector automotriz, y en especial sobre las autopartistas.

Las dimensiones de análisis a desarrollar en el proyecto son:

1. Estudio tecnológico y económico sobre la industria automotriz y el sector autopartista en los niveles internacional y nacional.
2. Resultados del proceso de introducción de las nuevas tecnologías informatizadas y previsiones a corto y mediano plazo.
3. Modelos productivos y técnicas y métodos implementados por el Sistema Productivo Toyota: trabajo justo a tiempo, *kanban*, control total de la calidad, *kaizen*, *lean production*, subcontratación y tercerización.
4. Cambios en la organización del proceso de trabajo y la configuración de los puestos de trabajo. Introducción de la flexibilidad, polivalencia, ampliación de tareas, movilidad entre puestos, trabajo en equipos, introducción de nuevas formas de organización del trabajo.
5. Negociación colectiva sobre seguridad y condiciones de trabajo para la prevención de los riesgos y la constitución de los comités mixtos de salud, seguridad y condiciones de trabajo.

La importancia del tema fue señalada al MINCyT por la Unión Obrera Metalúrgica, quien llevó a cabo investigaciones sobre el tema por medio de un convenio con investigadores de universidades nacionales.

Nuestra investigación aborda desde otra perspectiva la misma problemática, confiando en hacer aportes desde la economía industrial, la economía y la sociología del trabajo, las relaciones de trabajo y el derecho laboral, tanto en sus aspectos teóricos como a partir de entrevistas a los actores sociales y de un trabajo de campo en varias empresas autopartistas.

El marco teórico que inspiró buena parte de esta investigación es la teoría de la regulación según Robert Boyer (2016) y Julio César Neffa (2020).

Es una teoría económica heterodoxa e institucionalista, situada históricamente, que rechaza todo tipo de determinismo y que propone como alternativa al concepto abstracto de modo de producción el de *modo de desarrollo*, resultante de la articulación entre un *régimen de acumulación* y un *modo de regulación*, que pueden estar coordinados o ser contradictorios entre sí, dando lugar a crisis.

El *régimen de acumulación* es un conjunto de regularidades que garantizan una progresión general y relativamente coherente de la acumulación del capital, es decir que permiten reducir o propagar en el tiempo las distorsiones y desequilibrios que surgen permanentemente del proceso en sí mismo. Estas regularidades se refieren al ritmo de la generación de bienes y de servicios que se contabilizan en el PBI, la evolución de la organización de la producción y de la relación de los asalariados con los medios de producción, un horizonte temporal de valorización del capital que depende de los modos de gestión, una distribución del valor generado que permite la inversión y la reproducción dinámica de los diferentes grupos sociales o clases, una composición de la demanda social que estimula las capacidades de producción, y una modalidad de articulación del régimen de acumulación con las formas de producción no capitalistas (cooperativas de trabajo, actividades informales, economía social y solidaria, entre otras).

Por su parte, el *modo de regulación*

“es el conjunto de procedimientos y comportamientos, individuales y colectivos, que tienen las propiedades de: reproducir las relaciones sociales fundamentales a través de la conjunción de formas institucionales históricamente determinadas; sostener y ‘conducir’ el régimen de acumulación vigente para estimular el crecimiento del PBI y del comercio exterior; asegurar la compatibilidad dinámica de un conjunto de decisiones descentralizadas, sin que sea necesaria la interiorización –por parte de los actores económicos- de los principios de ajuste del conjunto del sistema” (Boyer, 2016).

Esas “formas institucionales” y categorías de análisis propuestas por la teoría de la regulación son el Estado, la moneda y el régimen monetario, la inserción en la división internacional del trabajo, las formas de competencia en el mercado (competitivo, monopólico u oligopólico) y la relación salarial. La *relación salarial* -la variable que privilegiaremos en este trabajo- es entendida como “*el conjunto de condiciones jurídicas e institucionales que rigen el uso de la fuerza de trabajo (pero no solo del asalariado), la reproducción de la fuerza de trabajo y el modo de existencia de los trabajadores*” (Boyer y Neffa, 2005). Dentro de ella, el contenido y la organización del proceso de trabajo resultante de la modalidad de articulación entre el trabajo, los medios de trabajo (esencialmente las maquinarias, equipos e instalaciones) y los objetos de trabajo (materias primas e insumos intermedios), condicionan la tecnología a ser utilizada en los procesos de producción y la

naturaleza de los productos fabricados, según predominen la división social y la división técnica del trabajo, que dan lugar a las clasificaciones de puestos de trabajo. En sus orígenes, el concepto de relación salarial fue, sin dudas, una noción de inspiración marxista que tiene plena vigencia y que luego fue reformulada por los regulacionistas.

Dado que el tema a investigar es de una gran complejidad y supera los conocimientos de especialistas disciplinares, para la realización de este trabajo se constituyeron equipos compuestos por investigadores y profesionales de diversas disciplinas, que desarrollaron sus tareas sobre el sector autopartista de la industria automotriz haciendo un relevamiento sobre aspectos de la realidad internacional y analizando las características de las empresas autopartistas de la industria metalúrgica argentina. Se indagó el proceso de introducción de las nuevas tecnologías informatizadas en el sector, resultados y previsiones a corto y mediano plazo, buscando conocer los cambios que eso provocó en la organización del proceso de trabajo y en la configuración de los puestos de trabajo, para finalmente identificar el impacto previsible sobre la salud de los cambios tecnológicos en las condiciones y medio ambiente de trabajo y los riesgos psicosociales en el trabajo sobre la salud. Los equipos jurídico y de relacionistas del trabajo analizaron la legislación actual sobre negociación colectiva y los convenios colectivos firmados por la Unión Obrera Metalúrgica (UOM) y el Sindicato de Mecánicos y Afines del Transporte Automotor (SMATA) con empresas automotrices y autopartistas, elaborando recomendaciones, tomando en cuenta la experiencia internacional y los convenios y recomendaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) como un aporte para las próximas negociaciones colectivas de trabajo, si se incluyen estos temas y no solo los ajustes salariales.

Las grandes transnacionales automotrices pueden clasificarse según sus estrategias de negocios, y entre ellas se distingue el *modelo productivo Toyota* (Neffa, 2023) dando una visión de conjunto, dado el impacto y el “efecto demostración” que tiene sobre el resto de las terminales en cuanto a técnicas y métodos productivos.

Las empresas autopartistas son por lo general de pequeña y mediana dimensión en Argentina, pero todas ellas enfrentan las dificultades de reducir sus costos, aumentar la productividad, cumplir con los plazos de entrega y respetar normas exigentes de calidad impuestas por las terminales. Para brindar elementos a la discusión, retomamos el pensamiento de Benjamín Coriat, en su célebre trabajo *Made in France* (1993) y de otros regulacionistas como Robert Boyer y Michel Freyssenet (2013), quienes nos dieron elementos para discutir sobre los modelos productivos a partir de los trabajos del GERPISA (Grupo de estudios e investigaciones internacionales sobre la producción automotriz), proponiendo una clasificación de las grandes transnacionales automotrices según sus estrategias de negocios: reducción de todos los costos, innovación del producto, variedad de modelos, flexibilidad productiva, excelencia de la calidad o combinación de varias estrategias.

Las consecuencias de la pandemia de COVID-19 sobre la economía y la sociedad y el contexto de crisis macroeconómica fueron el telón de fondo para el desarrollo de la investigación, aunque no interrumpieron el trabajo; los obstáculos más serios encontrados fueron las reticencias de las automotrices y autopartistas para permitir el acceso a las empresas para hacer trabajo de campo y encuestar a sus trabajadores. En cambio, los directivos y asesores de la cámaras patronales entrevistados (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes - AFAC y Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina - ADIMRA) nos recibieron en varias ocasiones, nos suministraron documentación e información cuando accedieron a las entrevistas, así como funcionarios de la Secretaría de Industria nos señalaron las acciones desplegadas desde el sector público. El acceso a las seis empresas que respondieron a nuestra demanda fue posible gracias a la intermediación de la AFAC, de la delegación La Plata de la UOM y de contactos personales. El impacto del proceso inflacionario limitó las posibilidades de ampliar la cantidad de visitas a empresas y de prolongar los contratos de los investigadores.

En el primer capítulo, y de acuerdo a la teoría de la regulación, desarrollamos el concepto de *proceso de trabajo*, analizando su evolución a lo largo de las diferentes revoluciones industriales, poniendo el acento en lo sucedido en el sector industrial que cambió su organización en la industria automotriz, dando lugar a nuevas formas de organización del trabajo que fueron preanunciadas por la emergencia del sistema productivo Toyota.

Como se expresa en el capítulo 2 sobre metodología, el contacto directo con la realidad se hizo durante las prolongadas visitas guiadas al sistema productivo de seis autopartistas metalúrgicas de distinta dimensión relacionadas con las principales terminales automotrices, entrevistando a gerentes de producción, tecnólogos y responsables de recursos humanos.

El capítulo 3 hace un aporte al estado del arte acerca de las innovaciones científicas y tecnológicas, deteniéndose en su impacto sobre el trabajo y el empleo sobre el que se abrió un debate que sigue alimentándose con estudios empíricos. El análisis de los diversos enfoques acerca de la competitividad de las empresas con la mirada puesta en las pequeñas y medianas autopartistas del capítulo 4 se hizo recurriendo a los regulacionistas, y en especial a Benjamin Coriat (1993), distinguiendo entre la estática y la dinámica, siendo esta última la que más identifica a las autopartistas que ponen el acento en las innovaciones tecnológicas y organizacionales. Los trabajos de Boyer y Freyssenet (2001) acerca de los modelos productivos presentados en el capítulo 5 proponen un modelo de análisis donde se puede ubicar a las grandes trasnacionales automotrices que adoptan diversas estrategias, poniendo alternativamente el acento en los precios y la reducción de los costos, la calidad, la innovación, la variedad de modelos, o articulando varios de estos elementos. El capítulo 6 resume el contenido de una publicación resultante del proyecto “El sistema productivo Toyota”, donde se

mencionan las metodologías y técnicas desarrolladas por la empresa, introduciendo innovaciones organizacionales y cambios en el proceso de trabajo. Una referencia a las cadenas globales de valor permite situar en el capítulo 7 las relaciones contractuales estables, pero exigentes, desiguales y heterogéneas entre las terminales automotrices que son dominantes y las empresas autopartistas. La crisis ecológica y las políticas para reducir las emisiones de CO₂ provocadas por los motores de combustión interna han promovido las investigaciones para encontrar energías alternativas para la movilidad, y dieron lugar al capítulo 8, señalando las performances de Tesla y de la industria china. Luego está el capítulo medular sobre las innovaciones en la industria automotriz, haciendo referencia a la problemática internacional y al sistema automotriz argentino para concentrarse luego en el sector autopartista, a nivel de los tres anillos que articulan su relación con las automotrices en el seno de cadenas globales de valor. Si bien no existen precisiones sobre la cantidad de este tipo de empresas, con el apoyo de AFAC se logró obtener información sobre la producción de varias decenas de las metalúrgicas. Es evidente que el listado al cual tuvimos acceso no es completo y que hay otras empresas autopartistas en otros sectores de la economía (textil, vidrio, química, electricidad, sistemas, etc.) a los cuales no pudimos acceder. En el capítulo 10 se trata el tema de la formación profesional, las políticas públicas y las actividades que desarrolla uno de los centros de la UOM.

Por otra parte, el análisis de los especialistas en derecho del trabajo y relaciones de trabajo sobre la legislación actual y sobre los procesos de negociación colectiva señalan en las conclusiones, la realidad, los déficits y ausencias de las normas y las posibles orientaciones para cumplir con los convenios y recomendaciones de la OIT que han sido ratificados por el Estado argentino. Un estudio comparativo en los convenios colectivos firmados por UOM y SMATA en empresas terminales y autopartistas señala las similitudes y diferencias, que no se explican solamente por razones tecnológicas o el origen de capital. Creemos que esas reflexiones pueden ser de utilidad para cuando se renueven integralmente los convenios colectivos de trabajo (los de la UOM datan de la década de 1970), discutiendo esta problemática -y no solo las nóminas salariales-, institucionalizando ámbitos de participación en los que se analicen en profundidad la necesidad de introducir innovaciones científicas y tecnológicas para aumentar la productividad y la calidad, reducir la fatiga y los riesgos ocupacionales, pero también incluir cambios en la organización y el contenido del proceso de trabajo buscando alternativas a la organización científica del trabajo tradicional, como ya está ocurriendo en los países donde tienen su sede las casas matrices de las terminales, para que dichas transformaciones vayan acompañadas con actividades de formación y reconversión profesional.

Las consecuencias de la difusión del modo de desarrollo neoliberal, financiarizado y mundializado, han puesto en evidencia la utilidad que tienen las cadenas globales de valor para facilitar el funcionamiento de las transnacionales automotrices que han deslocalizado algunas de sus plantas en otros países,

cualquiera su grado de desarrollo. Si bien no era el tema central de la investigación, indagamos sobre las alternativas a los motores de combustión interna, nafteros y gasoleros, dado su impacto en la generación de CO₂. La electrificación (con baterías de litio u otros minerales) y el combustible no contaminante en base a hidrógeno están siendo utilizados como alternativas, y los autos eléctricos producidos entre otras empresas por Tesla (incluso en China), ya son los más fabricados a nivel mundial, superando al Corolla de Toyota y despertando inquietud en las grandes empresas que extraen y refinan petróleo, porque aquella innovación cuestiona la demanda de los combustibles tradicionales, su rentabilidad y a término su vigencia.

Es con estos antecedentes que investigamos la problemática de las innovaciones científicas y tecnológicas sobre la industria manufacturera argentina y en especial sobre el sector autopartista. Si bien su grado de desarrollo en Argentina es reducido en comparación con Brasil y México, tiene mucho potencial: se pudo verificar la estrecha relación entre las terminales y las autopartistas en cuanto a inversiones, producción, exportaciones, empleo, y requerimientos de calificaciones y competencias.

Equipo de trabajo

El grupo pluridisciplinario que conformó el equipo de investigación del cual surge este libro estuvo constituido por:

- un equipo de economistas: Lic. Federico Zirulnik, Lic. Florencia Quintana, Lic. Mariel Zambón, Lic. María Josefina Grosso y Diego Huza, contratados y coordinados por el Dr. Ramiro Bertoni;
- un equipo de abogados laboristas y docentes universitarios que fueron coordinados por el juez de trabajo Mgter. Luis Raffaghelli: Alberto Carlos Van Autenboer, Guillermo Contrera, Hebe García Borrás, Ramiro José Vázquez y una Lic. en Relaciones de Trabajo, Lara Yepes, que se desempeñaron *ad honorem*;
- una Dra. en Ciencias Sociales e investigadora del CONICET, María Laura Henry, especialista en metodología y sociología del trabajo, para coordinar el trabajo de campo,
- un Dr. en Ciencias Sociales, Pablo Granovsky, especialista en formación profesional,
- una ergónoma de la Universidad Tecnológica Nacional (FRBA), Lucie Nouviale, que brindó asesoramiento en carácter *ad honorem*,
- tres licenciadas en Relaciones de Trabajo: Ayelen Clivio y Romina Giménez, con experiencia en convenios colectivos de la Industria metalúrgica, y Karen Ortiz, que colaboró en la organización de la información recolectada en el trabajo de campo.

- una secretaria técnica, Dra. Gabriela Neffa, como apoyo secretarial y coordinación,
- un personal administrativo de la Universidad Nacional de Moreno, Yazmina González, a cargo de las tareas administrativas.

Se contó con la valiosa cooperación de Ricardo Eguía, dirigente de la Delegación Regional La Plata de la UOM, para establecer los contactos con los delegados sindicales y llevar a cabo reuniones de trabajo en sus dependencias.

Dentro de la UNM fue valioso el apoyo académico de la Mgter. Adriana Sánchez, Secretaria de Investigación de la Universidad Nacional de Moreno, y del Mgter. Walter Klein, Director de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Moreno.

La dirección general *ad-honorem*, estuvo a cargo del Dr. Julio César Neffa (CEIL CONICET UNM), con la colaboración de la Dra. María Laura Henry (CONICET UNM).

Este informe ofrece un panorama, reflexiones y muchos interrogantes sobre los temas mencionados que el equipo espera proseguir estudiando; puede ser de utilidad tanto para los responsables de la gestión empresarial como para los funcionarios de organismos estatales, y obviamente para los responsables de las organizaciones sindicales cuando se instaure una negociación integral sobre el tema. En las conclusiones se formulan análisis, diagnósticos y recomendaciones que esperamos sean consideradas por los actores de las relaciones de trabajo.

Un seminario semanal de extensión sobre el impacto de las nuevas tecnologías sobre el trabajo fue coordinado con directivos de la UOM y se dictó virtualmente durante tres meses en 2020, al cual asistieron delegados sindicales así como docentes y estudiantes de la Universidad Nacional de Moreno.

Marco teórico

El proceso de trabajo como punto de partida

Nuestro estudio toma como dimensión central de análisis el contenido y la organización del proceso de trabajo porque consideramos que ese concepto es fundamental para analizar la evolución del sistema productivo y la lógica de producción y acumulación, cuyas exigencias e intensidad impactan directamente a mediano o a largo plazo sobre la salud de los trabajadores.

“Los elementos simples del proceso de trabajo son: la actividad orientada a un fin o sea el trabajo mismo, su objeto y sus medios” (Neffa 1990, citando a K. Marx).

Es en ese proceso que son transformadas las materias primas en productos, que tienen un valor de uso, es decir, son susceptibles de ser apropiados y consumidos. El proceso de trabajo es el acto específico en el cual la actividad del hombre efectúa, con la ayuda de sus medios de trabajo, una modificación voluntaria de los objetos y materias primas de acuerdo con un objetivo. La materia prima (material o inmaterial) cambia así de forma y deviene un *producto* que tiene un valor de uso porque satisface una necesidad. Al producir ese valor de uso, se extingue la fuerza de trabajo empleada que, para poder seguir generando valor, debe posteriormente reproducirse (con la alimentación, vivienda, vestimenta, transporte, descanso, recreación, etc.) utilizando la recompensa monetaria o un salario. El mismo razonamiento, adaptándolo, puede hacerse con respecto a los servicios y al procesamiento de la información.

Entonces, en términos generales, el proceso de trabajo para la producción de bienes materiales puede definirse como la articulación de varios elementos:

- la actividad personal del trabajador, el *trabajo*, usando su fuerza de trabajo que se consume o gasta con el uso, dando lugar a la fatiga y necesitando su reproducción,
- el *objeto* sobre el cual ejerce su actividad o trabajo, es decir, los bienes ofrecidos por la tierra, las materias primas, los productos intermedios, las piezas de repuestos, los productos en curso de elaboración, la información y los conocimientos en el medio académico, la pasta o pulpa de papel resultado del procesamiento del papel o cartón reciclado,
- los *medios* a través de los cuales se ejerce el trabajo, tales como los útiles de trabajo, herramientas, las maquinarias, las instalaciones o talleres, así como por extensión el sistema de organización de la producción. Es decir, todo aquello que viabiliza el trabajo y multiplica su fuerza productiva.

A estos tres elementos ya clásicos, J. Perrin (citado en Neffa, 1990) propone agregar otros dos, afirmando que:

- todo proceso de trabajo requiere un aporte de *energía* (la cual puede provenir de diferentes fuentes);
- el proceso de trabajo supone necesariamente la provisión y el procesamiento de un cierto "*volumen de información*".

El proceso de trabajo en empresas capitalistas

El concepto de *proceso de trabajo* es aplicable a cualquier modo de producción. Karl Marx (1999, 1975) comenzó analizando el proceso de trabajo en el modo de producción capitalista afirmando que:

"el proceso de trabajo donde el capitalista consume la fuerza de trabajo, muestra dos fenómenos peculiares. El obrero trabaja bajo el control del capitalista, a quien pertenece el resultado del trabajo de aquel. El capitalista vela para que el trabajo se efectúe de la debida manera y los medios de producción se empleen con arreglo al fin asignado, para que no se desperdicie materia prima y se economice el instrumento de trabajo o sea que sólo se desgaste en la medida en que lo requiera su uso en el trabajo"....."Pero, en segundo lugar, el producto es propiedad del capitalista, no del productor directo, del obrero que le está subordinado. Desde el momento en que el obrero pisa el taller del capitalista, el valor de uso de su fuerza de trabajo, y por lo tanto su uso, el trabajo, pertenece al capitalista".

Desde su punto de vista, el proceso laboral es el consumo, o más propiamente el derecho a usar, la mercancía-fuerza de trabajo a cambio de un salario que, sin embargo, sólo se puede consumir procesándola con el uso de los medios de producción. *"Por ello es que también le pertenece al capitalista el producto de ese proceso."* Y concluye diciendo que

"el capitalista, quiere producir finalmente una mercancía cuyo valor sea mayor que la suma de los valores de las mercancías requeridas para su producción, de los medios de producción y de la fuerza de trabajo por los cuales él adelantó dinero contante y sonante en el mercado." (Marx, 1975, p. 213).

El *proceso de producción de mercancías* es entonces el resultado de la unidad del proceso de trabajo y del proceso de formación del valor, mientras que la unidad del proceso de trabajo y del proceso de valorización del capital es lo que constituye el proceso de producción capitalista *de mercancías*.

La división social y técnica del trabajo en las empresas capitalistas no se busca solamente para lograr una mejor organización del trabajo y así obtener mayores resultados; lo que se pretende -implícita o explícitamente- es instaurar dentro de las empresas y organizaciones una jerarquía. Esta debe asegurar y legitimar al empresario un rol directivo en el proceso de producción, con autoridad y poder para programar la producción, coordinar, controlar y vigilar y sancionar, con el

propósito de integrar los esfuerzos individuales de sus obreros articulándolos para incrementar los excedentes produciendo en el menor tiempo posible y finalmente apropiarse del resultado.

Los procesos de trabajo paradigmáticos

Veamos primero los procesos de trabajo tradicionales.

Por razones históricas, los estudios sobre el proceso de trabajo habían dado inicialmente prioridad al que se lleva a cabo en empresas capitalistas industriales, y en segundo lugar en la minería, la construcción y la agricultura, poniendo el acento en la división social y técnica del trabajo, a partir de las experiencias de Frederick W. Taylor y de Henry Ford (Neffa, 1990). Posteriormente Henry Fayol los desarrolló en el ámbito de las organizaciones estatales y del sector servicios y en la esfera administrativa de las organizaciones (Coriat, 1982; Freyssinet, 2003; Neffa, 1999).

La división técnica del trabajo, identificada por Adam Smith en el siglo XVIII, consiste en dividir el trabajo en su integridad, descomponerlo en tareas y asignar por separado una o varias de las mismas a cada trabajador, quien debe ejecutarlas en el corto periodo de tiempo que le es asignado, hacerlo de manera repetitiva y rutinaria, especializándose, haciendo cotidianamente las mismas tareas en un puesto de trabajo, sirviéndose de máquinas y/o herramientas simples. Esto genera menores costos para la empresa que si se realizara en puestos de trabajo que integraran todas esas tareas y estuvieran a cargo de un trabajador polivalente, porque su remuneración debería ser obviamente mayor que la de un trabajador especializado que realiza solo una o varias tareas simples o parciales.

La organización científica del trabajo formulada por F. W. Taylor consiste en avanzar no solo en la división técnica del trabajo y la mecanización inmortalizada por Charles Chaplin en *Tiempos modernos*, sino en profundizar la división social del trabajo, es decir separar las tareas de concepción de las de ejecución y poniendo cada una en diferentes manos. Se concentran entonces las tareas de concepción en los empresarios, sus ejecutivos o gerentes, siguiendo las instrucciones de los responsables de la organización del trabajo, y al mismo tiempo se limitan o reducen las responsabilidades cognitivas de los trabajadores, recluyéndolos a la mera ejecución de tareas parceladas, divididas, simples, individualizadas, decididas de manera heterónoma y resultado de aquellos estudios de tiempos y movimientos, de la estandarización y de la racionalización, para de esa manera requerir menos tiempo, utilizando herramientas o máquinas simples seleccionadas que reducen el esfuerzo y el tiempo de trabajo. Esas tareas (realizadas de la única y mejor manera como deseaba Taylor (*one best way*)) deben ejecutarse en un tiempo predeterminado, quedan sometidas a la supervisión y control de capataces o supervisores que vigilan, controlan y evalúan durante la jornada para que sólo se ejecuten las tareas prescriptas y estimulen la

intensificación del trabajo pagando una remuneración según el rendimiento, buscando siempre racionalizar los tiempos y métodos de producción hasta encontrar el más eficaz (para Talyor era el más corto). Se busca finalmente lograr aumentar la producción haciendo una economía de tiempo, pero el resultado implica necesariamente intensificar el trabajo con sus consecuencias sobre la salud.

Para mecanizar la producción industrial con el objetivo de aumentar la productividad, y así satisfacer más rápidamente una demanda creciente de bienes de consumo durable como fue el caso de los automóviles, H. Ford instaló la cadena de montaje o banda transformadora, que lleva a sus extremos la división social y técnica del trabajo para reducir el tiempo necesario de cada tarea. También, permite disminuir los costos unitarios de producción, y de esa manera, poder fabricar rápidamente y de manera masiva bienes homogéneos a bajo precio. Para que los trabajadores no resistieran o se negaran y para que aceptaran este proceso de trabajo tan intenso sometidos a una fuerte disciplina y control, instauró por su propia iniciativa altos salarios, redujo la jornada de trabajo, premió monetariamente el presentismo y la antigüedad en la empresa para reducir la rotación, ofreció beneficios sociales y préstamos a sus empleados para que compraran bienes de consumo durables: la vivienda (para tenerlos más cerca) y en primer lugar el automóvil (para reducir los costos unitarios y tener ganancias al aumentar las ventas). Redujo así la cantidad de conflictos laborales, y desactivó durante muchos años la organización sindical, pero dio origen a un cambio significativo, porque al aumentar los salarios insertó a los obreros industriales en la sociedad de consumo, con todo lo que ello implica.

Al mismo tiempo, adoptó una política laboral “paternalista”, aumentando el salario indirecto consistente en facilidades para el acceso a la educación, la salud, deportes y recreación ofrecidos por Ford, el “dueño”, como una forma de integrar a los trabajadores en la empresa, evitando la acción sindical y para que aquellos se involucraran, faltaran menos y aceptaran este proceso de trabajo tan exigente, pero que incrementó al mismo tiempo los riesgos para la salud en materia de condiciones y medio ambiente de trabajo.

Estos procesos de trabajo se difundieron desde su origen entre las empresas más competitivas. Pero la ampliación de los servicios públicos, de las grandes obras de infraestructura y de la administración del Estado para hacer frente a la crisis de los años 1929-1930 se dio en paralelo con la producción industrial, el gigantismo de las empresas y la integración vertical de la producción. Estos aspectos permitieron la producción masiva de mercancías homogéneas, relativamente baratas, pero crearon al mismo tiempo las condiciones para que aumentara el trabajo indirecto (supervisión y control) que no genera directamente valor y que se desarrollara la burocracia, provocando mayores costos, con secuencias intermedias, tiempos improductivos e ineficiencia. En nuestra opinión, este comportamiento se originó principalmente en las características de los procesos de

trabajo tayloristas y fordistas en la industria y en el espectacular desarrollo de la “administración científica del trabajo” impulsada por Frederick W. Taylor y adaptada por Henry Fayol en las actividades terciarias y de servicios.

Desde otra perspectiva teórica, previa pero totalmente complementaria a la de Fayol, Max Weber (1964), uno de los más importantes sociólogos, definió teóricamente a la burocracia como *“una forma de organización que realza la precisión, la velocidad, la claridad, la regularidad, la exactitud y la eficiencia conseguida a través de la división prefijada de las tareas, de la supervisión jerárquica y de detalladas reglas y regulaciones”*.

Asimismo, Max Weber justifica racionalmente la división social y técnica del trabajo, las cuales son consideradas como propias de la “organización burocrática” en las actividades administrativas y de servicios. Las mismas se caracterizan por consistir en cargos codificados en convenios o estatutos delimitados por reglas, que determinan la esfera de competencia de cada uno de ellos, de acuerdo con los siguientes principios:

- delimitación de las obligaciones a cumplir por cada cargo en función de la división del trabajo;
- provisión de la autoridad necesaria para el desempeño y el cumplimiento de esas obligaciones;
- delimitación de las condiciones y los medios coercitivos para el ejercicio de esa autoridad.

La organización de los cargos sigue el principio jerárquico, de modo que en una organización piramidal, de amplia base y reducido vértice, cada cargo está bajo el control y supervisión de un superior, y a su vez, cada funcionario es responsable ante su superior de sus decisiones y acciones, así como de las de sus subordinados. En las fuerzas armadas y de seguridad y en muchas administraciones públicas, esa forma de organizar las estructuras se aplica de manera estricta.

Si bien las reflexiones de Adam Smith, Frederick. W. Taylor y Henry Ford se refirieron a las actividades directamente productivas, las de Henri Fayol y las de Max Weber se aplicaron en primer lugar al sector público de países desarrollados, y en menor medida en las grandes empresas de dichos países.

Proceso de trabajo e innovación

La *innovación organizacional* es el conjunto de procedimientos científicos, tecnológicos, organizacionales, financieros y comerciales que concluyen (o deberían concluir) en la realización de productos, de procedimientos nuevos o mejorados en una firma. Estos cambios o reformas pueden referirse a diversos tipos de organizaciones: empresas privadas, organismos del sector público, organizaciones del tercer sector, entre otras. Por eso, en el estudio de las

innovaciones es necesario especificar con mucha precisión la organización y el sector de actividad bajo análisis al momento de generar conocimientos sobre dicho fenómeno (Neffa, 2000).

De manera similar, el *Manual de Oslo* (OCDE, 2005) entiende por *innovación* a la concepción e implantación de cambios significativos en el producto, el proceso, el marketing o la organización de la empresa con el propósito de mejorar sus resultados. Los cambios innovadores se realizan mediante la aplicación de nuevos conocimientos y tecnología, que pueden ser desarrollados internamente, en colaboración externa o adquiridos mediante servicios de asesoramiento o por compra de tecnología.

A los fines de precisar un poco más en qué consiste la innovación, a continuación se desarrolla una tipología propuesta por el *Manual de Oslo*, que establece una serie de dimensiones que conforman este fenómeno y que pueden ser analizadas en términos concretos (tanto de manera separada como articulada):

- *Innovación de producto*: es la introducción de un bien o un servicio nuevo, significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina.
- *Innovación de proceso*: es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, proceso de producción o de distribución. Implica cambios significativos en las técnicas, los materiales (insumos), en las máquinas y/o en los programas informáticos. Las innovaciones de proceso pueden tener por objeto disminuir los costes unitarios de producción o distribución, mejorar la calidad o producir o distribuir nuevos productos o sensiblemente mejorados.
- *Innovación de mercadotecnia*: es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o el envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación.
- *Innovación organizacional*: es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa. Este tipo de innovación implica nuevas formas de gestión del personal, nuevas formas de uso de la maquinaria, modificaciones en los métodos de trabajo, cambios en la relación con los proveedores, entre otros aspectos, para lograr mejores resultados que los de sus competidores.

En las empresas u organizaciones bajo estudio, estas innovaciones suelen presentarse a veces de manera simultánea, por lo cual es importante detectar las especificidades de cada una. Y asimismo, es posible ver que la introducción de tecnologías es una parte importante de la innovación, pero no es su totalidad. Por

ejemplo, en una empresa pueden introducirse innovaciones de tipo organizacional (tales como la instauración del trabajo en equipos autónomos, la polivalencia y el uso de subcontratación) que son una ruptura importante con la forma anterior de producir, pero sin que esa novedad implique cambiar máquinas o equipos. En este caso, lo que cambia es la organización del proceso de trabajo.

Por lo general, los empresarios y empleadores dan prioridad a la introducción de innovaciones y tecnologías en términos de su eficiencia técnica, sin tener cabal perspectiva sobre las consecuencias que pueden tener en la salud de los trabajadores. De esta forma, suele haber una visión unidimensional sobre estos procesos, centrada en resultados económicos y técnicos. Sin embargo, frecuentemente se desconoce que el cambio tecnológico y la reconversión organizacional se hacen a costa de la salud –psíquica y mental- de los trabajadores, por lo cual es importante visibilizar esos problemas. En el próximo apartado haremos una reflexión sobre esto en torno al concepto de *riesgos psicosociales en el trabajo*.

Proceso de trabajo, innovación e impactos sobre la salud de los trabajadores

La hipótesis que está implícita en nuestras investigaciones es que las repercusiones de las *condiciones y medio ambiente de trabajo* (CyMAT) y de los *riesgos psicosociales en el trabajo* (RPST) sobre la salud del trabajador están fuertemente condicionadas o determinadas por la organización y el contenido del proceso de trabajo desarrollado durante la actividad (Neffa, 2017).

Recordemos que un factor de riesgo (peligro) es la propiedad intrínseca o la capacidad potencial de un agente, proceso o situación (incluido el medio ambiente de trabajo, la organización del trabajo y las prácticas laborales con consecuencias negativas para la organización) de causar daño o efectos adversos para la salud en el trabajo (OIT, 2017).

Los riesgos para la salud física del trabajador provenientes del medio ambiente donde se lleva a cabo la actividad pueden ser físicos, químicos, biológicos, factores tecnológicos y de seguridad, o ser provocados por catástrofes naturales y desequilibrios ecológicos (Neffa, 1988).

Las condiciones de trabajo (resultantes de factores socio-técnicos y organizacionales) pueden compensar, o más propiamente intensificar, dichos riesgos, en particular a causa de la deficiente organización y contenido de la organización del trabajo. Por ejemplo: la prolongada duración de la jornada laboral y si se trabaja de día, de noche o por turnos rotativos, un sistema de remuneración según el rendimiento que incentiva al trabajador para intensificar el ritmo pero genera más fatiga, medios de trabajo o sistemas disergonómicos que no se adaptan a las condiciones antropométricas, mentales y psicosociales del

trabajador. También, la inexistencia de dispositivos para la prevención y protección respecto de los riesgos, un empleo de carácter precario con un porvenir incierto, sin garantía de estabilidad, susceptible de sufrir amenazas de desempleo, y finalmente la existencia de obstáculos para que el trabajador pueda participar de manera directa o indirecta en la prevención de los riesgos y el mejoramiento de las condiciones de trabajo.

Todos estos problemas, que constituyen la esencia de las condiciones de trabajo, son causados o son resultantes del contenido y la organización del proceso de trabajo vigente en las empresas u organizaciones, y tienen efectos sobre la salud.

Pero además, el trabajador en su puesto debe soportar los riesgos objetivos del medio ambiente de trabajo y tiene que hacer frente a exigencias físicas (realizar esfuerzos, adoptar gestos y posturas, hacer frente a los riesgos del medio ambiente de trabajo), exigencias mentales (esfuerzos cognitivos para captar y procesar la información, utilizar la memoria para adoptar decisiones) y psíquicas (resistir y adaptarse a las exigencias de la empresa, controlar las emociones, superar los conflictos éticos y de valores, enfrentar conflictos y tensiones en las relaciones sociales y de trabajo, soportar la incertidumbre sobre su futuro laboral). Todas ellas son naturalmente fuentes de fatiga y pueden dañar la salud.

La fatiga física se recupera con la adecuada alimentación, el cuidado de la salud, la vida familiar, la actividad física o deportiva, el descanso y sobre todo el sueño. Pero si la cantidad de trabajo es elevada, su ritmo es intenso, hay que trabajar de noche o por turnos rotativos, la jornada se prolonga demasiado en el tiempo y si el periodo de recuperación es corto o de poca calidad, la recuperación es parcial o insuficiente. Todo esto puede dar lugar a sufrimientos, pero también a dolores físicos, predisponer para contraer enfermedades, o provocar accidentes de trabajo que den lugar a incapacidad laboral.

Está comprobado científicamente (Volkoff, 1993) que la esperanza de vida no es la misma según sean las categorías socio-profesionales y que el estado de salud depende de muchos factores, incluidos la herencia genética, pero en última instancia están provocados por la duración e intensidad con que se use la fuerza de trabajo, el contenido y la organización del proceso de trabajo y en sentido más amplio, por las condiciones y medio ambiente de trabajo y los riesgos psicosociales en el trabajo que este proceso genera.

Cabe señalar que estos procesos son dinámicos. Desde las últimas crisis del modo de producción (la gran crisis de los años 1929-1930, la de comienzos de la década de los años 1970 y la del sistema financiero de 2007/2008, así como la crisis desatada por la pandemia), la carga física de trabajo se va moderando lentamente por la resistencia ejercida por los trabajadores individualmente o por medio de los sindicatos, también por el uso de dispositivos mecánicos que sustituyen el esfuerzo humano y la utilización de nuevos medios de trabajo más eficientes y por las

políticas de prevención implementadas por los empleadores para reducir sus costos y evitar las denuncias judiciales. Aumenta también la proporción de la población económicamente activa (PEA) que trabaja en el sector terciario o de servicios (educación, salud, comercios, finanzas, transporte) y en la administración pública, donde el contenido del trabajo no es predominantemente manual. Pero en cambio, la carga de trabajo psíquica y mental se ha intensificado en todos los sectores sin excepción, como consecuencia de la globalización, la financiarización, la apertura y desregulación de los mercados, el creciente desempleo, la incertidumbre sobre el futuro de la ocupación y la exacerbación de la competencia, factores que presionan a las empresas para reducir todos sus costos y, en particular, el nivel de empleo y los salarios directos e indirectos. Lo que se ha probado es que finalmente los riesgos psíquicos y mentales que no son controlados ni reducidos, con el correr del tiempo se somatizan impactando sobre la salud física.

El concepto de salud fue evolucionando rápidamente sobre la base de una primera concepción simple asociada a una carencia, un vacío: *la salud sería la ausencia de enfermedad*. La salud tampoco es un estado óptimo de salud, física, psíquica, mental y social porque, en ese caso, ¡nadie estaría realmente sano!! La OMS definió recientemente la salud mental de una manera más amplia: *“un estado de bienestar que permite a cada uno realizar su potencial, hacer frente a las dificultades normales de la vida, trabajar con éxito y de manera productiva y estar en medida de aportar una contribución a la comunidad”* (citado en Dejours & Gernet, 2012).

Según las concepciones modernas más relevantes, la salud psíquica y mental no es un estado, ni el resultado de las tensiones entre estímulos y respuestas; depende de un equilibrio dinámico e inestable entre la necesidad de desarrollo del trabajador, sus capacidades de resistencia y de adaptación para hacer frente a las exigencias físicas, psíquicas y mentales propias del trabajo que le imponen restricciones o presiones a su actividad para que pueda asegurar una cierta productividad y calidad y, *“como el medio ambiente de trabajo constituye una parte importante del medio total en que vive el hombre, la salud depende de las condiciones de trabajo”* (Epelman, citado en Neffa, 2015).

El proceso de trabajo debe responder entonces a una múltiple racionalidad. Dos racionalidades objetivas y una subjetiva. Las objetivas son: a) la producción de bienes o la prestación de servicios, y b) la generación de valor y plus valor. La racionalidad subjetiva del proceso de trabajo consiste en preservar la salud y no generar daños al trabajador, pues este es quien genera el valor. Pero son racionalidades que en el modo de producción capitalista pueden ser contradictorias entre sí, y con frecuencia se da prioridad a la generación de valor, quitando importancia y subordinando las otras racionalidades (Gollac y Volkoff, 2007).

En el modo de producción dominante, la organización del proceso de trabajo y la gestión de la fuerza de trabajo son concebidas y definidas fundamentalmente por el empresario, que es quien tiene directamente o por medio de sus representantes, en virtud de la legislación del trabajo y de manera explícita, la responsabilidad y el poder para organizarlo, pero como éste no siempre tiene presente o subestima las implicancias que provocan las condiciones y medio ambiente de trabajo (CyMAT) sobre la vida y la salud de los trabajadores, no se siente responsable o no está predisposto para adoptar medidas de prevención.

Hasta las últimas crisis del capitalismo mencionadas en párrafos anteriores, esas repercusiones provocaban primero dolor y se observaban sobre el cuerpo del trabajador, siendo posible medir objetivamente la intensidad de los factores de riesgo del medio ambiente de trabajo así como la frecuencia y gravedad de los accidentes de trabajo, de las enfermedades profesionales, el porcentaje de incapacidades resultantes y la muerte por dichas causas. Pero, desde fines del siglo XX, los cambios en el modo de desarrollo y el impacto de los cambios científicos y tecnológicos sobre las nuevas formas de organizar las empresas, la producción y el trabajo pusieron también –y en mayor evidencia- la dimensión subjetiva arriba mencionada. Sin embargo, esta es difícil de medir con indicadores objetivos: su naturaleza es el sufrimiento psíquico y mental soportado por los sujetos y se puede conocer cuando pueden expresar sus percepciones y vivencias. Las innovaciones en cuanto a los procesos productivos y en cuanto a los productos resultantes tienen impactos sobre las dimensiones físicas de los que trabajan y cada vez más sobre las dimensiones psíquicas y mentales. Pero la dificultad consiste en que los riesgos del medio ambiente de trabajo se pueden medir o evaluar porque son objetivos, y sus efectos se pueden verificar rápidamente en el cuerpo y se pueden tratar o reparar con intervención de las ciencias de la salud, pero los riesgos para la salud psíquica y mental son de otra naturaleza, los trabajadores los viven o perciben subjetivamente, sus efectos se verifican más tarde a lo largo del tiempo y para captarlos se debe dejar hablar a los sujetos o hacerles entrevistas y encuestas. Pero con frecuencia estos riesgos se somatizan, dada la unidad sustancial entre el cuerpo, las dimensiones psíquicas y mentales, aunque todavía no se acepte que el origen está en el proceso de trabajo.

En tanto, no se ha adoptado en todos los países y con la misma eficacia una política adecuada de prevención, modernizando y actualizando la legislación en esta materia, porque *no se percibe la relación de asociación o de causalidad entre el trabajo, la salud y la enfermedad*. Se han identificado varias causas de estas actitudes (Gollac, 2011):

- los empleadores ignoran o invisibilizan el impacto de los riesgos laborales y prefieren pagar monetariamente en el corto plazo las consecuencias y multas antes que prevenir la emergencia de los riesgos;
- el débil grado de conciencia, de formación e información que han desarrollado los trabajadores, porque como no tienen presentes las causas

y no conocen las estadísticas en la materia, no promueven de manera insistente la creación de comités mixtos de salud, seguridad y condiciones de trabajo a nivel nacional. Pero se crearon en la provincia de Santa Fe y en la provincia de Buenos Aires por ley 14.408, y se denominan comités mixtos de salud, higiene y seguridad en el Empleo para el ámbito privado, y para el sector público mediante la ley 14.220 (COMISASEP);

- la escasez de investigaciones científicas sobre dicha relación, mostrando las consecuencias y que los estudios realizados sean de dominio público;
- la acción de los *lobbies* (por ejemplo, laboratorios medicinales) para intentar frenar investigaciones que pueden crear restricciones al uso de ciertos medios de producción y a la manipulación de productos tóxicos;
- los prejuicios sociales por parte de médicos e ingenieros laborales tradicionales, para quienes los riesgos son naturales, ineliminables, propios del trabajo; ellos sospechan sistemáticamente que los trabajadores fingen estar enfermos para no ir a trabajar;
- los efectos sobre la salud derivados de la exposición a varios riesgos físicos, químicos y biológicos se descubren mucho tiempo después, como ocurrió con el cáncer profesional y los trastornos músculo esqueléticos,
- en las investigaciones que realizamos juega el “efecto selección” que subvalúa o subestima la magnitud y las víctimas de los riesgos: los trabajadores ocupan un puesto mientras pueden resistir, pero cuando se hacen las entrevistas o encuestas, los que se fueron porque no pudieron hacer frente a los riesgos ya no están más en sus puestos y no son contabilizados,
- a veces, los trabajadores contribuyen involuntariamente a la subestimación del daño de las relaciones entre el trabajo y la salud, pues ellos mismos los consideran naturales e imposibles de eliminar, y al no poder controlarlos aceptan como compensación el pago de una prima por riesgo (presentismo, trabajo nocturno o por turno, trabajos insalubres, etc.) sin buscar la eliminación del riesgo. De hecho consideran que estas primas son un pago por anticipado a cambio de la salud perdida o arriesgada;
- en Argentina, los trabajadores tienen pocas veces en su lugar y tiempo de trabajo la ocasión colectiva de hablar libremente y en detalle sobre los síntomas y las perturbaciones que sienten y son atribuidas al trabajo;
- la legislación nacional vigente sobre riesgos del trabajo es incompleta y está atrasada (pareciera que está todavía en la época de la revolución industrial...); no solo ignora muchas enfermedades profesionales que repercuten sobre el cuerpo (basta con confrontarlas con el listado que ha identificado la OIT), sino que desconoce los riesgos psíquicos y mentales. Solo pone el acento en la medición objetiva de los riesgos del medio ambiente de trabajo antes que en la salud de quienes los deben soportar y no reconocen el derecho de los trabajadores de participar en la prevención. La ley 19.587 de Higiene y Seguridad en el trabajo del año 1972, en cuyo artículo 4° inciso a) establece que “La higiene y seguridad en el trabajo

comprenderá las normas técnicas y medidas sanitarias, precautorias de tutela o de cualquier otra índole que tengan por objeto proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores”. Pero solo es enunciativo, dado que es el único artículo que incorpora la perspectiva psicológica.

Por otra parte, quienes se comportan siguiendo el “modelo médico hegemónico” en cuanto a la salud laboral consideran que los factores objetivos del medio ambiente de trabajo son la causa de los daños y el dolor provocados en la integridad física y fisiológica del organismo. Pero todavía subestiman o ignoran el impacto sobre la subjetividad. Se concibe generalmente el impacto del trabajo solo sobre sujetos individuales, que actuarían separados unos de otros, como si trabajaran en soledad, a pesar de que el trabajo es una realidad colectiva y que la relación entre salud mental y trabajo atraviesa a todo el colectivo de trabajo. Consideran erróneamente que todo trabajo es finalmente en sí mismo patógeno, que provoca naturalmente daños al organismo y que su magnitud se vincula con la propia capacidad de resistencia o de adaptación. Los mismos se producirían por una debilidad del sujeto, preexistente a la emergencia de la enfermedad. Es un enfoque que podríamos categorizar como “darwiniano” o “spenceriano” porque solo sobrevivirían o tendrían buena salud los que están mejor dotados.

Los psiquiatras tradicionales, por su parte, han dado generalmente prioridad a la esfera privada e individual, en detrimento de considerarlos como sujetos que mantienen relaciones sociales. Pero *“El individuo humano es un ser de necesidades donde solo se satisfacen socialmente, en relaciones que lo determinan. El sujeto no es solo un sujeto relacionado, es un sujeto producido. No hay nada en él que no sea la resultante de la interacción entre individuos, grupos y clases”* (Zito Lema, 1976).

Por otra parte, una concepción materialista tradicional considera banalmente que la subjetividad singular no tiene entidad porque sería sólo un reflejo de las relaciones sociales de producción. Si esto fuera cierto, los seres humanos por su esencia serían pasivos, estarían sobre-determinados por la economía y la tecnología, y en consecuencia con poco espacio y medios para lograr su autonomía y reivindicar la prevención y la reparación, pues estarían alienados.

Para la medicina tradicional, el desgaste de la fuerza de trabajo se analiza como un proceso natural de envejecimiento del trabajador o que predispone para contraer una enfermedad, sin relacionarlo directamente con el desgaste provocado por la actividad laboral desarrollada. Pero los estudios epidemiológicos han probado que la esperanza de vida (sobre todo la de los varones) es muy diferente según la rama de actividad. Esto se explica por el desgaste provocado por la carga global de trabajo, su intensidad y por las condiciones y medio ambiente de trabajo prevalecientes. Dicho con otras palabras: todos los trabajadores no son iguales ante la muerte, y esta sobreviene antes para los

obreros que han tenido un trabajo muy pesado y físicamente más exigente que el de los demás obreros, los empleados y los profesionales.

Las enfermedades se manifiestan en el cuerpo y en el funcionamiento psíquico y mental cuando las resistencias y las defensas del trabajador se debilitan y resultan ineficaces frente a una amenaza, una agresión o un cambio en el contexto. Pero postulamos que las personas pueden resistir y defenderse, dependiendo de la trayectoria personal, el estado de salud, la historia ocupacional, la estructura de su personalidad, y sobre todo, de su nivel de información, formación y conciencia; también, obviamente, de las políticas públicas vinculadas con el acceso al sistema de salud, así como de aquellas que se refieren a la prevención de las condiciones y medio ambiente de trabajo.

Con respecto a los modos de desarrollo precedentes a nuestra época, la diferencia sobre la cual deseamos centrar la atención en este trabajo es sobre el impacto de estos nuevos procesos de trabajo sobre la salud integral de los trabajadores, y no solo sobre su cuerpo. Ante la evidencia, no podemos afirmar que dejaron actualmente de suceder accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, con sus secuelas de incapacidad laboral, y la muerte, especialmente en las actividades industriales, la minería, el transporte, la pesca. Pero ahora los accidentes de trabajo son también frecuentes en las actividades del sector agropecuario e incluso en las del sector terciario y de servicios. Los cambios tecnológicos han reducido -pero no eliminado- las exigencias de fuerza física, porque todavía imponen hacer gestos que exigen esfuerzos y adoptar posturas dañinas para la salud, además de la exposición a los demás riesgos del medio ambiente de trabajo. Sin embargo, progresivamente, el impacto más importante y creciente sobre la salud se experimenta cuando es provocado por las dimensiones psíquicas y mentales de la carga de trabajo. Y un impacto más fuerte lo sufren las trabajadoras, mujeres que deben hacer la “doble o triple jornada” de trabajo: dentro del hogar el trabajo doméstico, las tareas de cuidado, además de sus tareas profesionales por fuera de la unidad doméstica.

La paradoja consiste en que los RPST han sido desconocidos, ignorados o invisibilizados por los empresarios y los gobiernos por inconsciencia, falta de información o para no asumir sus costos; y por su parte muchos trabajadores los han naturalizado como si fueran irreversibles, ineliminables e inherentes al trabajo mismo. Por otra parte, la legislación del trabajo y de la seguridad social los ignora o les resta importancia, hasta que mediante las investigaciones se demuestre objetivamente su relación directa y causal con el trabajo. Con frecuencia, algunas de las consecuencias sobre la salud psíquica y mental tardan un cierto tiempo en manifestarse, y se explican aduciendo una debilidad o una fragilidad de los trabajadores y que estas condiciones preexistían a su incorporación al empleo. Para no responsabilizarse, algunos empresarios aducen que se trata de un problema que se produce porque preexistiría una debilidad individual, discriminando o estigmatizando así a quienes los padecen.

Progresivamente, desde hace varias décadas, han comenzado a identificarse en varios países capitalistas industrializados nuevas dimensiones de los conflictos laborales, que ahora son protagonizados por profesionales, técnicos y obreros calificados cuestionando los procesos de trabajo, y por esa causa se crearon las condiciones para que el tema de los RPST adquiriera mayor relevancia y se incluya en los convenios colectivos de trabajo.

Una contribución decisiva provino de la OIT, que desde su creación en 1919 alertó sobre los riesgos del trabajo y adoptó convenios y recomendaciones internacionales del trabajo que sirvieron de base para que numerosos países los ratificaran y modificaran su legislación inspirándose en ellos. De esta manera, pudieron adoptar sus propias normas laborales dentro de las cuales figuran las referidas a sectores específicos, identificando enfermedades profesionales provocadas por productos químicos y biológicos que provocan daños a la salud de los trabajadores que están expuestos. En 1974, en los albores de una crisis económica mundial, el director general presentó en la Conferencia Internacional del Trabajo (1974) la memoria “Por un trabajo más humano”, llamando la atención sobre el agravamiento de tres de las dimensiones de las condiciones y medio ambiente de trabajo: el crecimiento de los accidentes de trabajo y de nuevas enfermedades profesionales, el tiempo de trabajo (por el incremento de la duración de la jornada, del trabajo nocturno y del trabajo por turnos) y la organización del trabajo.

Este mensaje promovió que en los países en desarrollo se comenzaran a hacer investigaciones y se adoptaran políticas para su prevención y mejoramiento. Dos años después, la OIT puso en marcha un Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo (PIACT), orientado hacia los países en vías de desarrollo para promover la confección de diagnósticos en la materia a cargo de equipos pluridisciplinarios de expertos internacionales y nacionales, a partir de los cuales se comenzaron a elaborar políticas en cuya formulación e implementación intervinieran los gobiernos, los empleadores y los trabajadores por medio de sus representantes. La OIT reinició sus actividades en Argentina una vez que volvió la vida democrática y constitucional, y numerosas actividades se desarrollaron bajo la forma de seminarios nacionales tripartitos co-organizados por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y el CEIL del CONICET. Fue en uno de los cursos de ese programa que se formuló el concepto de *condiciones y medio ambiente de trabajo* (CyMAT) y posteriormente a fines del siglo XX se llevaron a cabo investigaciones en el CEIL con el apoyo de organizaciones sindicales, por ejemplo sobre los obreros del vidrio, los maestros primarios de la provincia de Buenos Aires, los teletrabajadores de las empresas telefónicas privatizadas, y numerosos cursos de formación a pedido de los sindicatos y de varias universidades nacionales.

A partir de esa época, una vez que se adoptaron las políticas económicas con orientación neoliberal a mediados de los años 1970-1980 que dieron como

resultado la intensificación del trabajo, la OIT y la OMS redoblaron sus esfuerzos para concientizar y promover la adopción de políticas, a la vez que en los países industrializados se intensificaron las investigaciones sobre diversos aspectos de lo que ahora denominamos los *riesgos psicosociales en el trabajo* (RPST). Se volvieron a profundizar los estudios hechos en la década de los años 1930 sobre el concepto de *síndrome general de adaptación* que había formulado H. Selye (1956), denominado posteriormente *stress*, y sobre los resultados de las experiencias de Elton Mayo (1933) que dieron nacimiento a la psicología del trabajo y a las teorías sobre las relaciones humanas y los recursos humanos, poniendo en evidencia las dimensiones subjetivas y el impacto sobre la identidad de los trabajadores cuando en puestos diagramados según la “organización científica del trabajo” están sometidos a riesgos laborales y a la intensificación del trabajo.

Las investigaciones hacen visibles los riesgos psicosociales en el trabajo

Las investigaciones realizadas sobre los riesgos psicosociales en el trabajo con un enfoque más adecuado y atento a la salud en un sentido integral, fueron las llevadas a cabo por Karasek (1979), Siegrist (2013), Wisner (1988), Dejours (1980, 1988, 2012), el Copsoq de las CC.OO de España (2010), la OIT (1974) y la OMS (2004). Más recientemente por Michel Gollac en la ENSAE (2011, 2007), Christophe Dejours en el CNAM (2012) y Thomas Coutrot en la DARES (2003) con un enfoque holístico.

Michel Gollac reunió las variables que fueron identificadas por un comité de especialistas de varios países acerca del estado de los conocimientos sobre el sufrimiento provocado por los riesgos psicosociales en el trabajo en diversas disciplinas, y agrupó las variables e indicadores identificados en seis grupos de factores de riesgos psicosociales en el trabajo. Es a partir de estos sustanciales aportes que hemos discutido ampliamente y construido un marco teórico para estudiarlo y aplicarlo, con resultados sorprendentes, en investigaciones empíricas de nuestro equipo de investigación utilizando varias metodologías (Neffa, 2015, Neffa y Denda, 2016, Neffa y Henry, 2017).

La diferencia esencial con otros enfoques consiste en postular que la variable determinante de las condiciones de trabajo y su impacto sobre la salud de los trabajadores consiste en el contenido y la organización del proceso de trabajo, que no solo permite la generación de valor y de plusvalor, sino que también puede deteriorar o preservar la salud de los trabajadores, pero no solo en sus dimensiones físicas, sino también psíquicas y mentales.

Los factores de riesgos psicosociales en el trabajo

Los seis grupos de factores de riesgos (cada uno de ellos integra varias variables) se presentan de la siguiente manera, a partir de Gollac (2011) y Neffa (2015).

a) La *demanda psicológica* y el *esfuerzo requerido para ejecutar la actividad* está originada por la cantidad, el ritmo y la intensidad del trabajo, que determinan la carga psíquica, mental y global de trabajo, la duración del tiempo de trabajo y su configuración (diurno, nocturno en turnos fijos o por turnos rotativos, en horarios anti-sociales), su exposición a los riesgos del medio ambiente de trabajo, así como la complejidad de la actividad -que implica para el trabajador el uso de sus recursos y competencias cognitivas para hacer un trabajo exigente y de calidad, asumiendo responsabilidades.

b) Las *exigencias emocionales* se consideran a veces como inherentes al trabajo y casi connaturales. Llevar a cabo la actividad implica a veces controlar las emociones para tener la capacidad de soportar pasivamente violencia, insultos y amenazas, fingir o sonreír de manera forzada y ser gentiles para no contrariar a los jefes y para fidelizar a los clientes o usuarios, ocultar en el lugar de trabajo el miedo a accidentes, enfermedades, violencia y acoso ,y a fracasar en la actividad. Ese control frena la necesidad de expresar la tristeza y el dolor, de animarse a llorar en público, por el temor a ser estigmatizado como flojo, débil, indigno de ser parte de un colectivo en el que los integrantes son “fuertes”. Los trabajadores sienten a menudo la necesidad de esconder o de controlar las propias emociones para poder llevar a cabo eficazmente la actividad y hacerlo sin demoras. Pero esto genera un sufrimiento, y a término se somatiza.

c) La *autonomía en el trabajo* consiste en la posibilidad de no contentarse con mantener una actitud pasiva, sino la de ser actores, para controlar y conducir su propia vida laboral y participar en la adopción de decisiones que les conciernen, para lo cual deben formarse e informarse, desarrollar y usar sus calificaciones y competencias profesionales para realizar la tarea y seguir aprendiendo. Pero la excesiva división técnica y social del trabajo, que da lugar a la ejecución de trabajos parciales, concebidos por otros a los que se está subordinado, que son repetitivos y rutinarios, desprovistos de interés y que impiden, limitan o subestiman el pleno uso de las facultades mentales, le restan autonomía al trabajador, subestiman o desconocen sus calificaciones y competencias, y quitan estímulos para involucrarse en el trabajo.

d) Las *relaciones sociales en el trabajo* (horizontales) y las *relaciones de trabajo* (verticales) son importantes y múltiples, porque se refieren a los compañeros de trabajo, a los jefes directos y la jerarquía, a la organización en sí misma como empleadora y sobre todo a clientes o usuarios que vigilan y critican. Dichas relaciones, entendidas como la totalidad de los intercambios dinámicos que los sujetos desarrollan con los diferentes actores de su entorno laboral, pueden

constituir un aspecto positivo o un factor negativo de los riesgos psicosociales en el trabajo. Las relaciones que las personas establecen en sus lugares de trabajo pueden crear las condiciones para que se integren y se consideren formando partes de un equipo que reconozca su tarea, se sientan valorados por sus calificaciones y competencias, sean tratados de manera justa y perciban el reconocimiento por parte de los demás que realizan algo útil. Pero a veces las diversas jerarquías, para intensificar el trabajo y aumentar la productividad, estimulan la competitividad entre los trabajadores de una misma sección, o entre oficinas, haciéndolos jugar como si fueran niños para que compitan entre sí y premiar a quienes producen más y trabajan más rápido. El clima social en el lugar de trabajo debe ser adecuado y estimulante, para que el trabajador encuentre placer y se involucre, que no sea allí objeto de injusticias, hostigamiento, acoso sexual, violencia física o verbal, y para que como integrante del colectivo de trabajo pueda comunicarse y cooperar con otros para transmitir conocimientos, experiencias y seguir aprendiendo, así como para poder recibir el apoyo social (de los compañeros) y el apoyo técnico (de los jefes o la jerarquía), y de esa manera, poder hacer frente a las dificultades que presenta el trabajo y lograr los objetivos. Hemos constatado en diversas investigaciones que con frecuencia esas relaciones son a menudo conflictivas, hacen daño y provocan sufrimientos psíquicos y mentales, incrementándose cuando además se tiene la sensación de ser víctimas de una explotación.

e) Los *conflictos éticos y/o de valores* surgen de la multiplicidad de situaciones que los trabajadores vivencian en sus procesos de trabajo y que pueden configurarse como negativas si afectan de modo particular a sus creencias, valores, normas y convicciones, provocando sufrimiento psíquico y mental, siendo susceptibles de producir daños sobre su salud integral (bio-psico-social). Estos conflictos se pueden generar cuando el trabajador ve imposibilitado trabajar con calidad y respetar las reglas de su profesión porque no dispone de las máquinas y herramientas necesarias, sus medios de trabajo funcionan de manera imperfecta o recibe insumos de mala calidad, cuando tiene la obligación y es presionado para trabajar apurado, o cuando su actividad se traba porque hay cortes de luz, se “cae el sistema” o falla la logística de manera intempestiva. El conflicto se manifiesta también cuando un trabajador sufre éticamente porque tiene la obligación de hacer cosas con las cuales no está de acuerdo o con las que claramente está en desacuerdo, o también cuando tiene el sentimiento de hacer un trabajo que considera inútil o que es evaluado como tal por los compañeros, siendo entonces desprestigiado por el colectivo de trabajo y la sociedad. El conflicto surge cuando un trabajador tiene la vivencia o el sentimiento de que no es reconocido moralmente ni recompensado monetariamente de manera adecuada por la empresa u organización.

f) La *inseguridad en la situación de trabajo y la estabilidad en el empleo* es una situación que puede ocurrir cuando se es o ha sido víctima del desempleo, también cuando este es inminente o constituye una amenaza, y cada vez con

mayor frecuencia si el trabajo y el empleo se precarizan (no están registrados, tienen una duración determinada) y el salario es insuficiente, si se corre el riesgo de una retrogradación en las categorías del convenio o del estatuto o de dejar personal sin tareas cuando antes tenían responsabilidades, y eso sucede luego de fusiones y concentraciones provocadas por procesos de reestructuración económica o reformas administrativas. Esta sensación se manifiesta más dramáticamente si, como dijimos, el puesto de trabajo es de carácter precario, no está registrado ante los organismos de seguridad social o si el porvenir es incierto debido a las crisis, corriendo el riesgo de despidos, suspensiones, disminución de horas extras, reducción del monto de los salarios. También cuando no se perciben posibilidades ciertas de hacer carrera dentro de la empresa u organización o las posibilidades de ascenso están bloqueadas por restricciones presupuestarias, y más aún si existen injusticias, discriminación o nepotismo. Lo mismo sucede cuando hay inquietud o temor ante la introducción de nuevas tecnologías o formas de organizar el trabajo para cuyo uso no han sido previamente formados y si el contenido y la nueva organización del trabajo a instaurar implica tales exigencias que los hacen tomar conciencia de que no podrán mantenerse en actividad en ese puesto hasta llegar la edad jubilatoria y que deberán retirarse involuntariamente de la empresa u organización o quedar recludos en puestos de trabajo que imponen una actitud pasiva, siendo percibidos como “ñoquis”. La inseguridad y la inestabilidad en el empleo constituyen un factor cierto de riesgo para la salud psíquica y mental de los trabajadores, porque eso reduce el grado de control de la situación, puede retrasar el ascenso o promoción, provocar miedo a perder el empleo y en ese caso quedarse sin salario y sin la protección de la seguridad social para toda la familia, teniendo que reconvertirse para acceder a otro empleo.

El impacto de los RPST sobre la salud psíquica y mental de los trabajadores

La unidad sustancial de los seres humanos genera una directa interrelación entre la dimensión física y biológica y las dimensiones psíquicas y mentales. Si una de ella es vulnerada por el dolor o el sufrimiento, tiene repercusiones sobre las demás. Esta relación puede haber sido invisibilizada o haberse naturalizado los dolores y el sufrimiento provocados por las condiciones en que se ejecuta el trabajo, considerando que se está frente a una situación natural e irreversible, asumiendo que fatalmente el trabajo tendrá impactos negativos sobre el trabajador, pero que este debe resistirlos y aceptarlos de manera pasiva, o que como compensación puede pedir o recibir una prima monetaria por el deterioro que va a experimentar su salud. Como ya afirmamos, en esas circunstancias la salud deviene casi una mercancía que “se paga y se cobra en cuotas mensuales” registradas en el recibo de sueldo.

Con respecto a los impactos de los riesgos psicosociales en el trabajo sobre la salud psíquica y mental, las conclusiones a las cuales llegaron los estudios

epidemiológicos muestran que esos trabajadores quedan predispuestos para ser víctimas de lesiones y accidentes o de contraer diversas enfermedades (Kristensen, 1996).

Eso sucede si se dan ciertas condiciones que surgen de este enfoque teórico:

- cuando se trabaja con alta presión (estrés) y esta es provocada por exigentes demandas psicológicas, y cuando para ejecutar la actividad se dispone de un escaso margen de autonomía y de control sobre el proceso de trabajo;
- si el trabajo es muy intenso y complejo, supera las capacidades de resistencia y adaptación de los trabajadores y en contrapartida no se obtiene una recompensa y un reconocimiento justos;
- si no se cuenta con el apoyo social solidario y afectivo (de los compañeros) y el apoyo técnico de los que saben más y tienen más experiencia (de los superiores o supervisores), para poder llevar a cabo correctamente la actividad y compensar con su ayuda y creatividad las insuficiencias del trabajo prescripto;
- si la recompensa monetaria no es percibida como adecuada a los resultados del trabajo realizado y no hay un reconocimiento moral o simbólico por parte de la jerarquía, de los compañeros de trabajo, o de los clientes y usuarios con respecto al esfuerzo, dedicación, involucramiento y a la calidad de los resultados obtenidos;
- si para ejecutar la tarea los trabajadores deben violar sus principios éticos y sus escalas de valores, al tener que hacer cosas con las cuales no están de acuerdo o están francamente en desacuerdo;
- cuando no gozan de garantías legales de seguridad y estabilidad en el empleo, ni de la protección social y cuidado de la salud, sufren amenazas de desempleo y para no perder el empleo tienen que aceptar ejecutar un trabajo con un estatuto precario.

Si bien el contenido de los riesgos psicosociales en el trabajo tiene primero repercusiones sobre las dimensiones psíquicas (aspectos afectivos y relacionales) y mentales, dada la naturaleza de los seres humanos y su unidad sustancial, estas dimensiones interactúan entre sí y con el correr del tiempo estos fenómenos se somatizan y se manifiestan finalmente en el cuerpo, como lo han demostrado numerosas investigaciones (citadas en Neffa, 2015).

En un primer momento, dentro de las empresas y organizaciones, la forma en que está organizado el proceso de trabajo provoca o predispone para que surjan comportamientos dañinos: hostigamiento, acoso sexual, violencia física, verbal o simbólica, *burnout* (el síndrome de agotamiento emocional frecuente en las tareas de cuidado), consumo inadecuado de drogas o de alcohol como una forma de compensar las inclemencias del tiempo y hacer frente a la fatiga o a la insatisfacción provocada por el trabajo. La adicción al trabajo puede ser un efecto

buscado, directa o indirectamente, implícita o explícitamente, mediante los sistemas de remuneración según el rendimiento, o en virtud de la vigilancia y control ejercidas por parte de la jerarquía de las empresas u organizaciones, o también como una actitud personal de auto-exigencia de los trabajadores para obtener premios o lograr ascensos a puestos con mayor jerarquía y salarios.

En esas condiciones de trabajo intenso y de incremento de la fatiga, los profundos y súbitos cambios en la organización de las empresas, de la producción y del trabajo, provocan desequilibrios emocionales y pueden a mediano o largo plazo crear las condiciones, o predisponer, para ser víctimas de la violencia, del *burnout*, de depresiones prolongadas, e incluso del suicidio (hubo estadísticas preocupantes sobre esto último ocurridos en France-Telecom y la empresa Renault en Francia). Otra consecuencia muy frecuente en Japón es el *karoshi* (la muerte súbita frecuentemente detectada en el lugar de trabajo debido a su intensificación y prolongada duración), así como las muertes de trabajadores en empresas de alta tecnología radicadas en China, donde la intensidad del trabajo deviene insoportable.

Pero la novedad constatada por numerosos estudios epidemiológicos ya la hemos mencionado: esos riesgos psíquicos y mentales en el trabajo con el correr del tiempo se somatizan, dada la estrecha relación que tienen con el cuerpo humano y explican las enfermedades que aparecen en trabajadores que están sometidos a trabajos intensos, sometidos a fuertes presiones, con elevadas exigencias en materia de productividad y calidad: obreros y empleados disponen de poca autonomía porque deben soportar una elevada división social y técnica del trabajo que les es impuesta. También sufren cuando tienen recompensas monetarias por debajo de lo que los trabajadores consideran que sería justo en función del esfuerzo, de la movilización de sus calificaciones, de las competencias y del involucramiento emocional que ponen en juego y que a pesar ello no reciben el reconocimiento de sus superiores o de sus pares.

Los somatizaciones más frecuentes que se manifiestan como enfermedades y que se encontraron los estudios epidemiológicos son: infartos del miocardio, enfermedades cardiovasculares (ACV), trastornos músculo esqueléticos (TME), depresiones prolongadas, trastornos gastrointestinales (dispepsia, úlcera péptica, síndrome del intestino irritable, enfermedad de Crohn, colitis ulcerosa), efectos inmunológicos y otros impactos frecuentes sobre la salud como fatiga generalizada, perturbaciones del sueño y del humor, variaciones de peso, perturbaciones hormonales y de la fertilidad, patologías durante el embarazo y la percepción de “dolores inespecíficos” (citadas en Kristensen, 1996 y Neffa, 2015).

Todas ellas provocan dolor y sufrimientos, dañan luego la salud, pero también tienen impactos sobre la microeconomía, porque provocan ausentismo laboral, perturban e interrumpen el normal funcionamiento de las empresas y organizaciones, generan conflictos interpersonales, sociales y laborales, y todo ello

incrementa los costos directos e indirectos, afectando la competitividad de la empresa u organización. Por otra parte, a nivel macroeconómico, se requiere mayor presupuesto para los servicios públicos de salud y seguridad social y se pueden requerir mayores impuestos. Pero según la OIT, estas dimensiones económicas, cuya magnitud es creciente en todos los países, todavía no son relacionadas de manera directa con las profundas causas visibles e “invisibles” que las provocan.

No existen determinismos ni una sola alternativa

Postulamos que, para buscar soluciones de fondo a un problema tan grave y complejo, se deben primero identificar las causas y de esa manera tratar de cambiar el contenido y la organización del proceso de trabajo, para “humanizarlo”, como ya lo propuso la OIT hace tiempo (1974 y 1976).

La garantía mínima para que se identifiquen esos problemas es que se asegure la libertad de expresión de la subjetividad, y se escuche a los trabajadores que padecen, a fin de que sus representantes tengan la posibilidad de participar para adoptar medidas colectivas de prevención por medio de *comités mixtos de salud, seguridad y condiciones de trabajo*, constituidos a nivel de las empresas u organizaciones, de la rama de actividad o del sector. Pero este derecho a la participación, que está reconocido explícitamente en la Constitución nacional, a la fecha todavía no ha sido reglamentado por la legislación laboral argentina

La condición necesaria para que la prevención se instaure y tenga éxito es el desarrollo de un sólido programa de información, formación y concientización sobre estos temas, tanto por iniciativa de las gerencias y de los responsables de la gestión de las relaciones de trabajo como por parte de los dirigentes, delegados y militantes sindicales y de los trabajadores en general. Esas actividades deben estar dirigidas al conjunto del personal de las empresas u organizaciones, estén o no afiliados al sindicato que los representa y en nuestro caso a los socios de las cooperativas de trabajo.

Como se trata de un problema colectivo, la solución no puede ser individual sino colectiva, y requiere la adopción de políticas. Queda por delante una tarea prioritaria: promover la elaboración de una política de Estado consistente en un programa específico de prevención, partiendo de análisis y diagnósticos resultado de estudios e investigaciones multi o pluridisciplinarias, en las que participen los empleadores, los trabajadores y sus respectivas organizaciones, con el apoyo de las universidades y centros de investigación especializados. Si la política adoptada sigue siendo la de tratar de compensar con una suma monetaria la incapacidad que el daño generó al trabajador, ofrecer una prima por presentismo para desalentar las huelgas o incitar a ir a trabajar incluso cuando hay síntomas de enfermedad, eso fracasará porque no presta atención a la prevención. Y lo que es

grave culturalmente es que se monetiza la vida humana, es decir, se cambia salud por dinero.

Metodología de la investigación

Planteo metodológico inicial

En este capítulo vamos a presentar los aspectos más destacados de la metodología utilizada para elaborar los resultados que se presentan a lo largo del libro.

Como se indicó en la introducción, inicialmente la investigación estuvo estructurada en las siguientes dimensiones:

- Estudio económico sobre la industria metalúrgica relacionada con la industria automotriz y estudio normativo sobre el sector
- Estudio sobre tendencias e introducción de las nuevas tecnologías informatizadas y las previsiones a corto y mediano plazo
- Estudio sobre los cambios en la organización del proceso de trabajo y la configuración de los puestos de trabajo.
- Estudio empírico del impacto de los cambios de las condiciones y medio ambiente de trabajo y de los riesgos psicosociales en el trabajo sobre la salud.

Al momento de formularse este diseño, se estipulaba la conformación de equipos interdisciplinarios para abordar cada una de las dimensiones, utilizando distintas técnicas de recolección de datos.

El proyecto comenzó a ejecutarse en marzo de 2022 y se estimaba finalizar la investigación en diciembre de ese mismo año. Sin embargo a lo largo de 2022 comenzaron a surgir obstáculos para la concreción de esta planificación inicial, que fueron de dos tipos: financieros y de orden operativo, referido al acceso al trabajo de campo.

En referencia a los obstáculos financieros, cabe señalar que a lo largo de 2022 y 2023 el proceso inflacionario de Argentina impactó sobre los recursos disponibles en el proyecto. Los montos previstos (calculados en 2021) fueron rápidamente escasos para contratar a la cantidad de profesionales requeridos en el diseño inicial de la investigación. Para la primera y segunda dimensiones se planteaba la contratación de varios profesionales: un ingeniero industrial con experiencia en industria automotriz, robótica, 4D, un ergónomo conocedor del modelo Toyota y de la *lean production*, un informático especialista en nuevas tecnologías aplicadas a la industria, un ingeniero industrial especialista en organización del trabajo y nuevas tecnologías informatizadas, un ergónomo, entre otros perfiles. Para el cuarto punto se preveía la realización de un relevamiento de encuestas, y para ello la contratación de encuestadores y un jefe de campo. Pero dada la acelerada

depreciación de los fondos disponibles no se pudo contratar a la gran mayoría de estos perfiles inicialmente estipulados.

Esto llevó a que el director planteara una reconfiguración del equipo de trabajo, a los fines de seguir adelante y así alcanzar las metas planteadas. Para ello se usaron los mismos recursos para contratar menos profesionales y por periodos más acotados. Esto a su vez implicó que las técnicas que se iban a utilizar para recolectar datos tuvieran que redefinirse, en pos de los recursos realmente existentes (particularmente, se tuvo que resignar la ejecución de una encuesta, tanto por costos como por falta de permisos, como veremos en breve). Este replanteo del diseño de la investigación permitió igualmente obtener valiosos resultados y seguir adelante en el análisis del sector.

De forma paralela, la investigación tuvo que enfrentar obstáculos de tipo operativo, que afectaron especialmente aquellas actividades que se planeaba realizar dentro de las empresas (cuarta y quinta dimensiones). Al respecto, se buscó tomar contacto con cámaras empresarias que pudiesen ser facilitadoras para establecer lazos con las empresas y favorecer que acepten participar del estudio. En este sentido, una de las primeras actividades que se realizaron fue tomar contacto con AFAC (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes), para explicarle a sus autoridades los fines del estudio y su marco general de realización. Se les solicitó colaboración para realizar entrevistas en las empresas adheridas y permisos de visitas en algunas de ellas. Durante meses se hicieron grandes esfuerzos en ese sentido, y AFAC envió información a sus afiliados sobre nuestra investigación, pero de parte de las empresas hubo mucha reticencia para suministrar información, dejarnos observar el proceso productivo con acento en las innovaciones tecnológicas y organizacionales, mantener entrevistas con las gerencias involucradas, y finalmente encuestar a una muestra de trabajadores en sus lugares de trabajo.

Probablemente esta falta de respuesta de las empresas se explique por varios factores: un contexto de conflictividad laboral y de recambio de autoridades sindicales a nivel nacional del principal sindicato (la UOM), la necesidad de las empresas de orientar todos sus esfuerzos a la recuperación productiva en un momento de salida de la pandemia, el tipo de organización de la producción que rige en la mayoría de ellas (donde se trabaja “justo a tiempo” y se procura que nada perturbe o interrumpa la cadencia de trabajo ni a los trabajadores) y la ausencia de una tradición robusta de colaboración entre sector privado y sistema científico en nuestro país que favorezca la vinculación entre ambos actores del sistema de innovación nacional.

Reorientación metodológica

Dadas las dificultades antes enunciadas, a inicios de 2023 se decidió reconfigurar la estrategia metodológica, la cual quedó conformada por tres niveles de análisis, con sus correspondientes técnicas de recolección de datos.

- Nivel 1 (macro): análisis económico sectorial y de la normativa que rige el sector autopartista
- Nivel 2 (meso): análisis de las tendencias en innovación en las autopartistas y de sus consecuencias desde la óptica de sindicatos, cámaras empresariales y organismos estatales.
- Nivel 3 (micro): innovaciones organizacionales y tecnológicas en las empresas. Estudios de caso

Este planteo en tres dimensiones permitió alcanzar los objetivos iniciales referidos a conocer la estructura del sector, el cambio tecnológico y sus impactos sobre el trabajo y el empleo, con un abordaje más acotado en cuanto a técnicas y profesionales pero con igual posibilidad de extraer datos valiosos sobre los interrogantes planteados.

A continuación vamos a describir qué actividades implicó cada nivel, qué temas se abordaron en cada uno y con qué técnicas se recolectaron y analizaron los datos.

Nivel 1 (macro): análisis económico sectorial y de la normativa que rige el sector autopartista

Este nivel tuvo dos grandes partes: por un lado, se realizó un estudio sectorial desde la óptica de la economía y por otro, se realizó un análisis sobre los aspectos normativos que rigen las relaciones laborales en las empresas autopartistas, con énfasis en las instituciones del derecho colectivo.

Respecto de lo primero, un equipo de economistas dirigido por el Dr. Ramiro Bertoni buscó, procesó y analizó datos secundarios para describir el universo de autopartistas articulado con el sector automotriz. Se buscó obtener datos que pudiesen caracterizar las principales variables del autopartismo: cantidad de empresas, tipo de productos elaborados, inversiones, comercio exterior, tipo de contrataciones, salarios, facturación, productividad, indicadores de innovación, evolución de los niveles de empleo y de actividad, entre otras cuestiones. Se procesaron fuentes cuantitativas existentes nacionales e internacionales (informes AFAC, INDEC, OICA, bases de datos como Trademap, Comtrade y Eurostat, entre otras) que permitieron una caracterización de la actividad. También se realizó un análisis documental de informes sectoriales de diversos orígenes (documentos estatales, de las cámaras empresarias, de publicaciones sectoriales, etc.).

En segundo lugar, este nivel macro de análisis realizó una minuciosa descripción y estudio normativo sobre el encuadramiento gremial de los trabajadores del sector. Al respecto, un grupo de especialistas en derecho laboral y de licenciados en relaciones del trabajo buscó establecer las condiciones laborales establecidas por la normativa (convenios colectivos de trabajo, acuerdos, jurisprudencia, etc.) y también puso el foco en las causas de conflictividad del sector autopartista. Para ello se aplicó la técnica del análisis documental, que permitió la revisión y clasificación de convenios colectivos, jurisprudencia, bibliografía especializada y publicaciones sindicales.

Nivel 2 (meso): análisis de las tendencias en innovación en las autopartistas y de sus consecuencias, desde la óptica de sindicatos, de cámaras empresariales y de organismos estatales

Este nivel tuvo como objetivo conocer la mirada de las organizaciones que agrupan a los actores laborales del autopartismo. Al respecto, tanto los representantes de las cámaras empresariales como de los sindicatos tienen una visión de conjunto y de mediano plazo sobre los cambios tecnológicos que están sucediendo en esta actividad, y también una perspectiva sobre sus impactos en diferentes lugares de trabajo. De allí que se haya considerado fundamental incluir la voz de estos actores en la investigación, con acceso a muchas empresas y a sus realidades en diferentes puntos geográficos. En ese sentido, fueron informantes clave que pudieron brindar gran riqueza de información sobre el autopartismo, su situación actual y la perspectiva de futuro.

En el caso de las cámaras empresarias, tuvimos la oportunidad de realizar entrevistas a representantes de AFAC (Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes) y de ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina). Estas entrevistas permitieron consultarles sobre diferentes tópicos: las tendencias de innovación que percibían en el complejo automotriz y especialmente en las autopartistas; qué tipo de innovaciones se están introduciendo, cuáles son los desafíos para la innovación en Argentina, qué grado de difusión hay de estos cambios en las empresas locales; cuál es su visión sobre la recalificación de la mano de obra y sobre el volumen de empleo; qué iniciativas se realizan desde las cámaras para acompañar estas transformaciones y qué opinión tienen sobre los convenios colectivos de trabajo vigentes, entre otros temas.

En el caso de los sindicatos, tuvimos varios intercambios con representantes de la Union Obrera Metalúrgica (UOM). En una reunión a inicios del proyecto, pudimos reunirnos con autoridades y conocer cuáles eran sus inquietudes en torno al cambio tecnológico en el autopartismo y qué aspectos consideraban nodales para poder responder a esta realidad en curso. Luego pudimos realizar entrevistas con representantes ligados al área de formación profesional de la UOM para abordar las cuestiones referidas a necesidades de formación en el sector, perfiles de

trabajadores más demandados y recalificación de la mano de obra en función del cambio tecnológico. Por último, también tuvimos la oportunidad de entrevistar a delegados de la UOM de dos empresas autopartistas, para conocer la visión de quienes cotidianamente están en contacto con el proceso productivo y deben gestionar negociaciones al nivel de planta sobre condiciones de trabajo, prevención de riesgos y cambios en los puestos de trabajo.

Siguiendo con las entrevistas a sindicatos, también pudimos conversar con representantes de SMATA (Sindicato de Mecánicos y Afines del Transporte Automotor) del área de capacitación, y pudimos conocer la visión de este sindicato sobre las recientes transformaciones en la actividad autopartista, las demandas existentes en torno a perfiles de trabajadores, cómo los cambios tecnológicos se incluyen dentro de acuerdos y convenios colectivos por empresa, entre otros temas.

Por último, se consideró importante entrar en contacto con representantes de organismos estatales con incumbencia en las políticas públicas orientadas al sector. Estos actores también poseen una visión de conjunto sobre la estructura y el funcionamiento del autopartismo en Argentina. Al respecto, pudimos realizar una entrevista a un representante del programa “Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores”, de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo, perteneciente al Ministerio de la Producción. Consultamos diferentes temas: de qué forma se contempla la innovación tecnológica en las políticas públicas para el sector; qué dificultades detectan desde el Estado en las autopartistas locales para insertarse o mantenerse en la cadena de proveedores; cómo funciona la cadena de valor para las autopartistas en un mercado globalizado y cómo se inserta Argentina, entre otras cuestiones.

Además de las entrevistas, este nivel meso de análisis se nutrió de la revisión documental de diversas fuentes que nos permitieron conocer las condiciones de trabajo generales del sector: tipo contratación, nivel de empleo, encuadramiento, jornada, etc. También se revisaron informes e indicadores elaborados por las cámaras empresariales y documentos elaborados por organismos del Estado, a los fines de conocer la estructura del sector y las políticas públicas relevantes orientadas al mismo.

Nivel 3 (micro): innovaciones organizacionales y tecnológicas en las empresas. Estudios de caso

Para la investigación era central poder acceder a algunas empresas para ver “de primera mano” algunas de las cuestiones que se habían identificado en el nivel macro y meso. En este punto, y retomando nuestro marco teórico, era importante poder examinar el proceso de trabajo en las autopartistas, en marcos concretos y situados. De esta forma se iba a poder conceptualizar el tipo de transformaciones

tecnológicas en curso y su impacto sobre el contenido del trabajo y las condiciones laborales.

Tabla 1. Principales características de las empresas autopartistas relevadas en el trabajo de campo

Pseudónimo	Propiedad	Productos elaborados	Cant. trabajadores	Anillo	CCT	Tipo de proceso de trabajo
Empresa A	Capitales argentinos.	Metalúrgicos: - Brazos de suspensión - Discos de freno - Ejes de rueda trasero - Maza de rueda delantera - Mazas de freno - Soportes de suspensión - Tambores de frenos - Tapas de cilindros - Volante de motor Asimismo, se ensamblan ejes y semi-ejes.	98	1°, 2° y Reposición.	UOM	. Mecanizado . Montaje . Pintado
Empresa B	Pertenece a un grupo empresarial de origen estadounidense.	Metalúrgicos: . cojinetes de biela y de bancada . bujes	95	Reposición	UOM	. Corte . Mecanizado
Empresa C	Pertenece a un grupo empresarial de origen italiano.	Metalúrgicos: Conjuntos y subconjuntos soldados: . puertas . techos . pisos . refuerzos . largueros . túneles . componentes de asientos . otras piezas.	246	1° anillo	UOM	. Estampado . Soldado . Montaje
Empresa D	Pertenece a una multinacional de origen francés.	Metalúrgico: sistemas de caño de escape.	169	1° anillo	SMATA	. corte . moldeado . soldado . montaje de partes
Empresa E	Pertenece a una multinacional de origen francés.	Asientos	150	1° anillo	UOM	Ensamblado.
Empresa F	Capitales argentinos.	Metalúrgicos: Partes de carrocería en acero y conjuntos soldados. Entre sus productos se destacan: - paragolpes - refuerzos - soportes - paneles de piso - capots	220	1° anillo	UOM	. Estampado . Soldado

Fuente: elaboración propia

Sin embargo, como mencionamos al inicio de este capítulo, el acceso a las empresas no fue una tarea sencilla. En este sentido, se buscó por diversos medios obtener el permiso para visitar algunas de ellas, desplegando distintas estrategias. A lo largo del proyecto se fueron consiguiendo permisos por medio de contactos

con delegados, por medio de las gestiones de una de las cámaras e incluso, por medio de relaciones profesionales preexistentes. Se realizó así una selección de casos de tipo incidental¹, donde se aplicó un enfoque de tipo cualitativo para así poder obtener datos de interés y en profundidad sobre cada una de las empresas. Se logró finalmente acceder a seis empresas, todas localizadas en la provincia de Buenos Aires y cuyos rasgos principales describimos en la tabla 1.

En cada una de estas empresas se pudo realizar un recorrido completo por las instalaciones, que permitió reconstruir el proceso productivo en todas sus etapas, y también se pudieron observar puestos de trabajo y equipos o herramientas utilizadas. Estos datos fueron registrados por medio de anotaciones, ya que no se podían tomarse fotografías por cuestiones de secreto industrial. Durante el recorrido también se realizaban preguntas a la persona encargada de guiarnos por la planta, a modo de profundizar en algún tópico que iba surgiendo durante el recorrido (por ejemplo, le podíamos consultar de donde provenían las materias primas, qué tipo de desperfectos sufrían las máquinas de manera frecuente, cómo era la cadencia de trabajo, el origen de la tecnología usada, entre otros temas).

Antes o después de este recorrido por la planta pudimos realizar algunas entrevistas con representantes de cada una de las empresas, de diferentes sectores (según la disponibilidad): jefe de producción, responsable de RRHH, técnicos de higiene y seguridad, entre otros perfiles. Estas entrevistas nos permitieron profundizar diferentes tópicos que eran de interés para conocer en detalle el funcionamiento de cada autopartista: cuál había sido la historia reciente de la empresa, qué clientes tenían actualmente, cómo era la relación con las automotrices (sobre todo en términos de control de calidad, de transferencia de tecnología, de proyectos en torno al desarrollo de ciertas autopartes, etc.), qué cambios tecnológicos y organizacionales se habían aplicado en los últimos años, cómo era la relación con los sindicatos, qué perfil de trabajadores necesitaban, qué dificultades tenían para invertir en mayor innovación tecnológica, cómo eran las condiciones de contratación generales, etc.

Luego, la observación de los lugares de trabajo y las entrevistas se articulaban con datos obtenidos a través de análisis documental, que permitían conocer más detalles de cada empresa. En ese sentido, se revisaron diferentes fuentes: las páginas web de cada empresa, videos institucionales, documentos corporativos, material de prensa y documentos de capacitación, entre otras.

En el capítulo 11 de este informe se podrán encontrar más detalles sobre cada una de estas empresas y asimismo, un análisis transversal respecto del tipo de proceso de trabajo vigente, las tecnologías utilizadas y las innovaciones organizacionales vigentes.

¹ Esta modalidad de selección de unidades de análisis permite conocer algunos casos de la población, utilizando aquellos que se encuentran más disponibles en un momento dado.

Capítulo 3.

Estado del arte acerca de las innovaciones científicas y tecnológicas más recientes y sus efectos sobre el trabajo y el empleo

En este capítulo vamos a presentar los conceptos generales sobre la innovación científica y tecnológica propios del cambio operado en el contexto macroeconómico, centrándonos en la industria, para caracterizar el actual paradigma productivo. Luego, estudiaremos las características y componentes de la *industria 4.0*, para analizar las principales teorías acerca de la relación entre las nuevas tecnologías y el empleo. Por último, vamos a ofrecer una reflexión sobre la relación entre innovación tecnológica, variación en el nivel de empleo y cambios en la naturaleza del trabajo. Al respecto, veremos que existen posiciones más pesimistas (la tecnología reemplaza el trabajo humano y destruye empleo) y otras posiciones más matizadas, que permiten prever una heterogeneización del mercado de trabajo, la emergencia de nuevas calificaciones y competencias y también un cambio en la naturaleza del trabajo a realizarse, ahora mediado por tecnologías.

La producción de conocimientos: investigación científica y generación de innovaciones tecnológicas de productos y procesos (ITPP)

Seguindo el *Manual de Frascatti*, según sean los objetivos buscados, los actores y los resultados obtenidos, en la investigación y desarrollo pueden distinguirse tres actividades fuertemente interrelacionadas, que están en el origen de las innovaciones tecnológicas de productos y procesos (ITPP) (OCDE, 1994):

a) *Investigación básica*: es el trabajo teórico o experimental emprendido principalmente para adquirir nuevos conocimientos sobre los fundamentos de fenómenos y hechos observados, sin tener por finalidad inmediata ninguna aplicación en particular. Su objetivo prioritario es el de analizar propiedades, estructuras y relaciones con el fin de formular y comprobar hipótesis, teorías o enunciar leyes. Pero también en algunos casos, la investigación básica se clasifica como de carácter confidencial, por razones de seguridad.

De manera generalizada, la investigación en ciencia básica está financiada fundamentalmente por el Estado, quien por razones de prestigio o por convencimiento busca acrecentar los conocimientos científicos y en última instancia impulsa el desarrollo de la ciencia básica para apoyar las actividades generadoras de cambios tecnológicos que llevan a cabo las empresas.

La investigación básica requiere mucho tiempo y esfuerzo para lograr resultados relevantes, y por esa causa requiere la continuidad que pueden ofrecer las instituciones; es desarrollada en las universidades, organismos y centros de investigación públicos y privados. Con ella se buscan generalizaciones o descubrir leyes a partir de un número reducido de variables. Los resultados de la investigación básica no suelen comercializarse; se publican en libros y revistas científicas de libre acceso, se divulgan dentro de las redes de organismos científicos y de colegas interesados, o consisten en el resultado de experimentos exitosos que son reproducibles por otros. Muchas de esas contribuciones son el resultado de un esfuerzo personal y solo pueden ser transmitidas al resto de la comunidad académica por intermedio de contactos personales y gracias a la movilidad de los investigadores; de allí la conveniencia de que esos centros de investigación estén localizados en el país, y no en el extranjero, que estén próximos o relacionados entre sí para facilitar las comunicaciones, y que no se dispersen demasiado en el territorio.

b) La *investigación aplicada*: es una investigación original emprendida para adquirir nuevos conocimientos, pero que está orientada a la consecución de un logro específico u objetivo práctico determinado. Los resultados de la investigación aplicada tienen por finalidad principal ser válidos para fabricar un producto, concebir un proceso productivo, dando lugar a un nuevo método o a configurar un sistema. Los conocimientos y la información obtenidos de la investigación aplicada no son de libre acceso, se suelen patentar, o registrar en un *brevet*; en virtud de ello durante un tiempo delimitado la organización que los registra actúa legalmente como un monopolio. Pero también es posible que durante un tiempo sus descubridores lo mantengan en secreto para aprovechar mientras tanto las rentas tecnológicas, y evitar la competencia.

c) El *desarrollo experimental*: es un trabajo sistemático que se vale del conocimiento obtenido de la investigación básica y aplicada, y de la experiencia práctica con el propósito de producir nuevos materiales, productos o dispositivos, instalar nuevos procesos, sistemas o servicios, o de mejorar de forma sustancial aquellos ya instalados o producidos.

Ahora bien, recientemente, la reflexión en materia de política científica ha conducido a cuestionar esa división tradicional entre la investigación en ciencia básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental, estimando que la actividad investigativa en las ciencias básicas puede ser orientada por la curiosidad de los investigadores, ser parte de un programa específico financiado por agencias gubernamentales, o tratarse de trabajos especulativos desarrollados en el medio académico y que no tienen ninguna aplicación específica.

Por eso puede ser útil distinguir entre la investigación orientada por la curiosidad y la investigación estratégica, definiendo a esta última como la que tiene alguna expectativa de que sus resultados sirvan para el desarrollo de nuevas tecnologías.

La imprevisibilidad constitutiva de la investigación científica es mayor en la investigación orientada por la curiosidad que en las demás, y por lo tanto no es atinado predecir los descubrimientos que eventualmente se puedan producir.

La naturaleza del actual paradigma

Según Dosi y Teece (1993), un *paradigma* puede ser considerado una lógica colectiva compartida donde convergen el potencial tecnológico, los costos relativos, la aceptación del mercado y fundamentalmente las cuestiones organizacionales e institucionales. Su influencia se extiende desde el ámbito empresarial hasta las instituciones y la sociedad, y cuando las empresas y organizaciones lo adoptan se convierte en el sentido común utilizado para la toma de decisiones en las empresas, las organizaciones y en las expectativas y el comportamiento de los agentes.

Esta nueva lógica y su capacidad para aumentar la eficacia y la eficiencia del sistema productivo también determinan las formas organizacionales, las expectativas y los comportamientos institucionales y sociales (Pérez, 2016).

La *tecnología* puede ser definida como un conjunto de conocimientos teóricos y aplicados, funcionales dentro de un paradigma específico y que identifican el rango de problemas que se pueden resolver. Se trata de actividades que entrañan formas tácitas de conocimiento contenido en los procedimientos individuales y organizacionales (Dosi, 1982).

La frontera tecnológica de un paradigma específico puede definirse como el mayor nivel alcanzado en un sendero tecnológico respecto de las dimensiones económicas, institucionales, sociales, tecnológicas y organizacionales relevantes vigentes.

Uno de los resultados de las inversiones de ciencia y tecnología en el sistema productivo es un cambio en los precios relativos, porque aumenta la productividad y disminuyen los costos unitarios, pero su expansión al resto del sistema productivo está condicionado por la formulación de políticas, un contexto institucional y organizacional favorable, el grado de difusión de los conocimientos científicos, la existencia de profesionales y técnicos especializados y la vigencia de sistemas de ciencia y tecnología que promuevan la adopción de las innovaciones.

El actual paradigma tecnológico surge durante el periodo de expansión del modo de desarrollo neoliberal y tiene bases sólidas. Por una parte, su impacto para incrementar la productividad, reducir costos unitarios y mejorar la calidad abre oportunidades para la competitividad y para incrementar las tasas de ganancia. Debido a la globalización las economías se organizan en redes, se crean cadenas globales de valor (CGV) para reducir costos y se fortalece la división del trabajo entre empresas a nivel local, nacional y mundial (Gereffi, 2005). Los elementos o

insumos clave para iniciar estos cambios fueron el micro procesador y el bit, que gracias al hardware y software permiten captar y procesar datos, “customizarlos” (la acción de modificar algo para adaptarlo a un individuo o tarea en particular), fabricar bienes y servicios masivamente, establecer la conectividad entre las empresas y economías transmitiendo conocimientos, informaciones y productos entre las empresas que forman parte de una red.

Todos estos efectos contribuyen a que los países más industrializados que desarrollen tecnologías de punta generarán dinámicas de *path dependence*, extendiendo la brecha entre naciones prósperas y el resto del mundo (Sarfatti y Sauvait, 2018).

Un segundo aspecto refiere al futuro de la internacionalización de los procesos productivos. La globalización se tradujo en la fragmentación y deslocalización de la producción, y las firmas trasnacionales pasaron a articular su entramado productivo en cadenas globales de valor, cuya lógica implica la incorporación de valor agregado en cada etapa productiva en aquellos países donde los recursos y capacidades necesarias para su realización se disponen a costos competitivos. Las cadenas globales de valor no se perciben igual en los países avanzados –siendo propietarios de las trasnacionales que ejercen la gobernanza de la cadena- que en los países receptores de la inversión internacional, generalmente con economías en desarrollo. Indudablemente, son las compañías del primer grupo las que disponen de las capacidades necesarias para organizar el modelo productivo (Gereffi & Sturgeon, 2004).

Hasta no hace mucho tiempo, la mayoría de los economistas se conformaba con tratar al proceso de cambio tecnológico como una variable exógena. El cambio tecnológico –y el conocimiento científico sobre el crecimiento en el cual se apoyaba- era considerado como algo que avanzaba de acuerdo con procesos o leyes internos propios, en cualquier caso, independientes de las fuerzas económicas. Los cambios tecnológicos se introducían y se adoptaban intermitentemente en la actividad económica y las consecuencias provenientes de la actividad innovativa económica se consideraban interesantes e importantes; contribuían tanto al crecimiento económico a largo plazo como a la inestabilidad cíclica a corto plazo. Schumpeter, por ejemplo, postuló que el motor del desarrollo capitalista a largo plazo reside en este proceso de innovación, y al mismo tiempo propuso una teoría sobre ciclos de negocios que se centraba en la forma en que la economía capitalista absorbe y digiere sus innovaciones: habría una “destrucción creadora”. En el modelo de Schumpeter, los cambios tecnológicos exógenos estimulaban los gastos de inversión, cuyas variaciones generaban al mismo tiempo inestabilidad cíclica (Chesnais, 2005).

En los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial, la actitud de los economistas fue cambiando gradualmente con las perspectivas de crecimiento económico en los países subdesarrollados. Los importantes gastos en investigación

y desarrollo (I+D) hicieron obvio el hecho de que la actividad innovativa era –o podía ser- sensible a las necesidades económicas (o hasta a las necesidades no económicas, si recibían soporte financiero). Claramente muchas de las actividades de I+D eran altamente deliberadas: las firmas buscaban nuevas técnicas en categorías específicas de productos, gastaban mucho dinero en esta búsqueda, y muchas veces tenían éxito. De manera similar, las agencias del gobierno habían orientado las investigaciones hacia áreas problemáticas específicas, y en algunos casos obtuvieron un notable éxito, como en la agricultura.

Las I.40 surgen en el modo de desarrollo neoliberal, en la etapa de la mundialización y financiarización, cuando predominan las grandes empresas monopólicas transnacionales que se desenvuelven en el mercado de las tecnologías de la información y la comunicación y de la electrónica (GAFA – Google, Amazon, Facebook, Apple) en alianza con grandes empresas manufactureras, dando lugar a la integración de grandes cadenas globales de valor (OIT/UIA, 2020).

Los cambios en el contexto

Desde hace varias décadas la economía y la sociedad están experimentando importantes cambios en cuanto a la organización de las empresas, de la producción y del trabajo. El nuevo modo de desarrollo neoliberal, que surgió durante el último tercio del siglo XX, fortaleció las tendencias hacia la mundialización y la financiarización en desmedro de la economía real; la emergencia de nuevos países industriales muy competitivos; la revalorización del funcionamiento del mercado con respecto al Estado; las privatizaciones de empresas y del sistema de seguridad social; una competencia exacerbada no solo entre empresas sino también entre países; y una mayor heterogeneidad de los sistemas productivos resultante de los procesos de restructuración y los procesos de desindustrialización. Todo ello impactó fuertemente sobre los mercados de trabajo, generando desempleo, y al mismo tiempo creando nuevos puestos de trabajo, transformando las calificaciones de oficios y profesiones, promoviendo la informalidad y la precariedad, aumentando la desigualdad y la pobreza (Boyer y Neffa, 2005).

Mientras que el cambio tecnológico era considerado anteriormente como un fenómeno exógeno, evolucionando sin ninguna influencia directa de las fuerzas económicas, ahora se lo considera algo que puede explicarse enteramente por fuerzas económicas.

En el ámbito de las empresas se observa una mayor heterogeneidad estructural, según sea el tamaño, el producto, el mercado hacia el cual se orientan, las inversiones en capital fijo, las innovaciones tecnológicas y las organizacionales, la productividad y la calidad. El contexto globalizado pone en evidencia el peso de las grandes empresas -y especialmente las transnacionales, que estructuran

cadena global de valor-, y el uso cada vez más intensivo de las nuevas tecnologías informatizadas.

Desde la teoría de las ventajas comparativas se evoluciona hacia ventajas competitivas y ventajas innovativas, porque se produce una interacción entre cambios tecnológicos e innovaciones organizacionales que cambian las calificaciones y competencias, tanto de *managers* como de mandos medios, obreros y empleados (Neffa, 2000). Todas las empresas, incluso las más pequeñas, han sido penetradas por la digitalización y la conectividad, que permiten tener acceso a la información y adoptar decisiones en tiempo real, dinamizar las cadenas globales de valor, aumentar la productividad e intentar lograr un mejor estándar de calidad para ser más competitivas y ganar nuevas partes del mercado.

La *primera revolución industrial* se basó en la máquina de vapor, y los cambios en la agricultura provocaron migraciones rurales poniendo a disposición de la industria mano de obra barata que aprendió los oficios por la práctica: *learning by doing*.

En el siglo XVIII una innovación trascendental en materia de organización del trabajo, que no requirió inversión en capital fijo, fue la división técnica del trabajo descrita por Adam Smith. En lugar de un producto integrado, el trabajador hace partes o tareas que otra persona le impone, un cambio que permitió a los empresarios dividir el colectivo de trabajo, especializar a los trabajadores, aumentar la productividad, reducir los salarios de los menos calificados y sobre todo poder vigilar y controlar su actividad. Pero en contrapartida se deterioraron las condiciones y el medio ambiente de trabajo, el trabajo repetitivo y simplificado se volvió rutinario, aumentaron los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales con su impacto sobre la salud de los trabajadores sin que una legislación del trabajo los protegiera.

La *segunda revolución industrial* se inicia en el siglo XIX con el desarrollo intensivo de la industria, utilizando la electricidad para mover las máquinas y la fuerza del vapor para mover las locomotoras y los barcos, junto con un cambio en los procesos de trabajo, provocado por la difusión de la “organización científica del trabajo” y la producción masiva de bienes de consumo durables basada en las cadenas de montaje. Se fortalece la división internacional del trabajo hegemónica por Gran Bretaña y ejerciendo el colonialismo sobre países del tercer mundo.

Desde mediados del siglo XIX, se fue así configurando la “organización científica del trabajo”, propuesta inicialmente por F. W. Taylor para ahorrar tiempos y aumentar la productividad sin necesidad de hacer mayores inversiones, que se basó en:

a) La aplicación sistemática de la *división técnica del trabajo* en tareas, para simplificarlas, reducir el costo salarial, hacer más fácil el reemplazo y especializar a los trabajadores.

b) La *división social del trabajo*, que fue instaurada con el propósito de que los trabajadores calificados (dueños de un “saber hacer”) dejaran de ocuparse de la actividad de concebir u organizar su proceso de trabajo, porque eso les daba poder y les haría “perder tiempo”: ellos debían limitarse a ejecutar los trabajos que otros diseñaban.

c) El *estudio de tiempos y movimientos*, que permite prescribir el (mínimo) tiempo estándar para ejecutar cada tarea, su análisis y evaluación para reducir los movimientos considerados inútiles o improductivos y el cronometraje de las operaciones, hasta identificar la que se ejecuta más rápido

d) La *estandarización* de los medios de trabajo, las materias primas y también las competencias de los trabajadores para permitir una “economía de tiempo”, estimulando la intensificación del trabajo mediante la instauración de normas para facilitar el aprendizaje, controlar el ausentismo, intensificar el trabajo, instaurar la remuneración según el rendimiento o el pago de primas por dicho concepto, y poder descartar a los trabajadores menos eficientes.

e) La creación de instancias de *disciplinamiento, supervisión y estrecho control* de los trabajadores, para controlar de manera directa la ejecución de las tareas y evaluar su productividad para fijar en función de ella la remuneración de una manera personalizada.

Varias décadas más tarde, desde comienzos del siglo XX, la producción masiva promovida por Henry Ford (Neffa, 1990) utilizó al extremo la división técnica y social del trabajo e hizo posible el progreso de la mecanización, con el perfeccionamiento de las máquinas que producían piezas estandarizadas y productos terminados. La implantación de la banda transportadora permitió, mediante la cadena de montaje, la reducción de los tiempos operatorios, el aumento de la productividad y una mayor reducción de los costos unitarios (y consiguientemente de los precios), ganando así partes del mercado gracias a las economías de escala. Este proceso de trabajo estuvo acompañado por una nueva relación salarial que buscaba “fidelizar” la fuerza de trabajo y por prácticas paternalistas para que la vida fuera de la fábrica no generara problemas durante la jornada laboral ni interrumpiera el funcionamiento de las cadenas de montaje: pautas culturales introducidas en los sistemas de alfabetización, el control del ausentismo y de la rotación motivando mediante recompensas monetarias (al instaurar el aguinaldo) y salarios elevados si se cumplían ciertas condiciones, y combatiendo el flagelo del alcoholismo mediante el apoyo a las asociaciones de alcohólicos anónimos dentro del personal. La mecanización y automatización

trajeron consigo consecuencias reales, impulsando el trabajo repetitivo y de baja calificación.

Luego de la Segunda Guerra Mundial, aplicando masivamente la organización científica del trabajo y las cadenas de montaje, se instaura en los países capitalistas industrializados el modo de desarrollo keynesiano fordista, que luego se expande al resto de los países, pero con retraso y de manera heterogénea.

El estado intervino en EUA de manera decisiva como planificador y como productor, regulando las relaciones de trabajo y el sistema de seguridad social configurando un *Estado de bienestar*.

La crisis de la organización científica del trabajo se manifestó desde las décadas de 1960 y 1970 debido a la rigidez productiva, que impedía a los empresarios responder a una demanda más variada y exigente, y al rechazo de los trabajadores a tareas simples, repetitivas, que se ejecutaban sin que se encontrarles un sentido y que dio lugar a largos conflictos, caídas de la productividad y por consiguiente de las tasas de ganancia, creando las condiciones para un cambio de modo de desarrollo. Como respuesta, el Consenso de Washington impuso nuevas orientaciones a las formas institucionales, y emerge el modo de desarrollo neoliberal que nos rige desde entonces y evoluciona rápidamente provocando nuevas crisis.

La *tercera revolución industrial* se consolida impulsada por la automatización, la electrónica y la informática, que se difunden en todos los sectores y a escala mundial Estados Unidos pasa a ser la potencia hegemónica gracias a su sector industrial, instaurando una nueva división internacional del trabajo. A la luz de la historia, resulta evidente que las computadoras han contribuido a mejorar la productividad de los trabajadores, más que a reemplazarlos totalmente. Si bien algunas tareas se automatizaron, los empleos asociados con la informática se multiplicaron, creando otros. Con una mirada de largo plazo, la tecnología siempre creó (nuevos) trabajos, y no solo eliminó otros.

La *cuarta revolución industrial*, en la cual los países van ingresando de manera desigual, desarrolla la informatización y digitalización de la producción, así como las actividades terciarias y de servicios con la posibilidad de generar y analizar una gran cantidad de datos (*big data*) para la producción, acelerando el ciclo de vida de los productos gracias a internet. Aparece cuando la economía está internacionalizada y predominan las cadenas globales de valor, pero la nueva división del trabajo aumenta las desigualdades. La introducción de robots, máquinas herramientas de control numérico y otras innovaciones ha permitido mejorar la productividad y la calidad de la producción, reduciendo el ejercicio de algunas tareas que eran riesgosas para la salud física.

Características de la cuarta revolución industrial, también denominada I4.0

Si se acepta que la cuarta revolución industrial promete aumentos formidables de productividad, y que la intervención pública logra hacer una redistribución eficaz, la propia lógica del trabajo como ocupación humana podría quedar desdibujada para muchos. Los desplazados por la tecnología podrían simplemente disfrutar del ocio cobrando un seguro de desempleo mínimo, o una indemnización de por vida, debido a los “inconvenientes ocasionados”. Desde luego, esta utopía no necesariamente implica acabar con la desigualdad, y existen escenarios en los cuales esta disposición social solo podría extenderse de manera perentoria. Es a partir de estos escenarios que generaron problemas de empleo y de ingresos, que surgieron las modernas propuestas de un *ingreso básico universal* (IBU) para cubrir las necesidades básicas de todos los habitantes de un país o región. Sin embargo, aun cuando una estricta política tributaria que grave a los ganadores tecnológicos haga posible financiar un ingreso básico universal, queda todavía el interrogante de cómo reemplazar las virtudes del trabajo como vehículo para la realización personal y la interacción social. Porque el trabajo es una necesidad.

La cuarta revolución es la fase de la digitalización del sector manufacturero que está impulsada por el sorprendente aumento de los volúmenes de datos, la potencia en los sistemas computacionales y la conectividad. Como afirma la OIT (2019), a diferencia de las revoluciones anteriores, la revolución 4.0 se caracteriza por la convivencia de una gran variedad de tecnologías que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, generando una fusión entre estos tres planos. La fábrica inteligente sintetiza estas transformaciones, logrando un alto nivel de automatización, de integración vertical y horizontal en su cadena de valor y de flexibilidad en la producción. La toma de decisiones es descentralizada, ejecutada por esos sistemas ciberfísicos y asistida por modelos predictivos que permiten anticipar los faltantes de insumos, la necesidad de cambio de repuestos, el mantenimiento de los equipos y la detección de fallas, entre otros factores. Sin embargo, la mayoría de las empresas en transición hacia el ideal que supone la industria 4.0 desempeñan sus actividades con altos niveles de incertidumbre.

La digitalización y la conexión en tiempo real desafían a las firmas mediante la eliminación de las tradicionales barreras de entrada a los mercados, permitiendo la irrupción de nuevos jugadores y competidores. Al mismo tiempo, expanden los límites del mercado acortando el camino entre la oferta y la demanda mediante plataformas colaborativas y de *e-commerce*, que eliminan intermediarios y hacen más eficiente el sistema de logística y transporte, empujan hacia la relocalización de distintas etapas del proceso de producción en nuevos territorios generalmente en las proximidades de los principales centros de consumo, y permiten captar información sobre los clientes (necesidades y gustos) y competidores a través tecnologías como la internet de las cosas, las redes sociales, las plataformas web y los sistemas de video, por ejemplo.

En el contexto de la revolución 4.0 las empresas se ven desafiadas a enfrentar una competencia creciente y cambiante y a tomar rápidamente decisiones sobre una enorme cantidad de datos, que muchas veces no tienen la capacidad de interpretar. Por lo tanto, para muchas empresas, el camino hacia una industria 4.0 no se presenta como una opción sino como una estrategia de supervivencia (Task Force, 2018).

Se ha mostrado que, a nivel global, la posibilidad real de adopción de nuevas tecnologías y modelos de negocios se ve limitada principalmente por la capacidad de las personas para gestionar adecuadamente el negocio y la producción en el nuevo contexto, y por factores culturales propios de las organizaciones, como la resistencia al cambio. Al mismo tiempo, las habilidades de los trabajadores y las tecnologías digitales son complementarias en el proceso de producción.

Muchos analistas coinciden en que con la cuarta revolución industrial “esta vez será diferente” (Barletta & Yoguel, 2017), y que la sociedad enfrenta una etapa superior del avance tecnológico en la cual los senderos se multiplican pero la capacidad de previsión se vuelve mucho más modesta. Las disrupciones que promete la industria 4.0 sobre los procesos productivos incluyen la robótica, las tecnologías 3D, la ciberseguridad y los algoritmos que “autoaprenden”. Con estas herramientas es posible establecer fábricas inteligentes donde los algoritmos no solo provean información a un humano que decide. Por ejemplo, hace posible establecer una “comunicación” entre producto y maquinaria para decidir el paso más eficiente a seguir (GTAI, 2015). La automatización y digitalización mediante sistemas de producción flexible que facilitan la elaboración de bienes y servicios personalizados son la contracara de las nuevas necesidades de consumo, identificables gracias al procesamiento de *big data*.

La cuarta revolución industrial es la transición hacia nuevos sistemas ciberfísicos que operan en forma de redes más complejas y que se construyen sobre la infraestructura de la revolución digital anterior (Schwab, 2016). Su particularidad radica en la convivencia de una gran variedad de tecnologías convergentes, que borran los límites entre lo físico, lo digital y lo biológico, generando una fusión entre estos tres planos y ocasionando un verdadero cambio de paradigma (World Economic Forum, 2017).

La cuarta revolución industrial permite organizar la producción de manera sistémica, intensificando el hardware y accediendo en menos tiempo a la información *on line*; se basa en que los insumos clave han disminuido los costos de la microelectrónica (computadoras, software, telecomunicaciones, instrumentos de control) y que hubo una mayor difusión de insumos/factores clave, tales como los sensores, robots, data centers, plataformas.

De la mano de Internet, intervienen y pueden conectarse en tiempo real todos los actores sociales (consumidores, empresas, gobiernos, organizaciones de la

sociedad civil) utilizando distintos dispositivos (teléfonos celulares inteligentes, computadoras, sensores) y plataformas digitales (*e-commerce*, *e-government*, redes sociales), cambiando la forma en que producimos, trabajamos y nos comunicamos. Pero el acceso es hasta ahora muy heterogéneo entre países y dentro de un mismo país.

Ahora la conectividad alcanza también a los objetos, lo que es posible mediante la “internet de las cosas” (IoT). Así, se conectan las máquinas y las unidades productivas dentro de una misma empresa, e incluso, dentro de las cadenas de valor (con proveedores, operarios, áreas comerciales, sistemas logísticos, almacenamiento, consumidores, etc.). La velocidad de estos cambios no tiene precedentes en la historia y las nuevas tecnologías involucran a casi todas las actividades. Integran a los proveedores, clientes y otros socios de la cadena de valor así como las áreas internas de la empresa, lo cual permite el intercambio de información entre distintas áreas de la organización, procesarla rápidamente y tomar decisiones en tiempo real, en modelos de negocios ahora centrados en el cliente.

A través de un software se pueden gestionar distintas operaciones internas como la producción en planta, las compras de insumos y materiales, la distribución, y los recursos humanos. Además, las empresas tienen desde hace más de una década páginas web, utilizan correo electrónico, e incluso ofrecen sistemas de compra online mediante plataformas de *e-commerce*.

En este mercado, el concepto de “posesión” perdió relevancia. Los aficionados a la música perdieron la necesidad de coleccionar discos y, en cambio, utilizan las redes sociales para compartir su identidad musical con amigos y con la comunidad digital. Recientemente se ha intensificado la locación de vehículos como una forma de uso y cambio de modelos sin pagar los impuestos y las patentes (BID, 2018).

El otro gran debate que traen las tecnologías modernas es su impacto presuntamente decisivo sobre la *productividad*.

John Maynard Keynes, viendo los cambios que ocurrían en Europa en su tiempo, pronosticó que en el siglo XXI se dedicarían al trabajo apenas quince horas semanales (Keynes, 1930). El pronóstico que sí se constató es que las innovaciones incrementan la riqueza por la mayor productividad, y que de alguna manera estos beneficios alcanzan a grandes sectores de trabajadores -aun cuando en lo inmediato una parte de la generación se ve perjudicada (McKinsey, 2017)-, pues las tecnologías que mejoran la productividad terminan por aumentar la demanda laboral (Acemoglu & Restrepo, 2018), pero con la consecuencia de una menor masa salarial dentro del gasto agregado (Ford, 2015; UNIDO, 2018). En un contexto de cambio tecnológico caracterizado por la incertidumbre, donde la falta de empleo o la caída salarial no necesariamente se recuperará, la reacción por

parte de empresas (y gobiernos) va a orientarse a reducir el gasto buscando la austeridad que podría redundar en una retracción de la demanda agregada (Prokopenko, 1989),

Una de las herramientas destacadas de la cuarta revolución industrial es la *inteligencia artificial* (IA). La inteligencia artificial crea una realidad ciberfísica de trabajo virtual desarrollado por “máquinas inteligentes”, con gran capacidad de análisis algorítmico, capaz de manipular millones de datos en tiempo real para procesar informaciones y resolver problemas. En el 2019 la Comisión Mundial de Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST) de la UNESCO definió la inteligencia artificial como un campo que implica máquinas capaces de imitar determinadas funcionalidades de la inteligencia humana, incluidas características como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la interacción lingüística e incluso la producción de trabajos creativos. Estas innovaciones coexisten con un cambio en la organización de las empresas, de la producción y del trabajo que requieren modificar los modos de gestión del *management* y en las calificaciones profesionales de los mandos medios y de los trabajadores de ejecución.

La irrupción de la inteligencia artificial en la agenda global plantea de nuevo el debate sobre en qué medida esta tecnología cuestiona no solo los puestos de trabajo sino los actuales empleos, cuando está aumentando la capacidad de las nuevas tecnologías informatizadas para reemplazar o hacer nuevas actividades con diverso grado de complejidad. Se trata de un debate abierto, pues por un lado están quienes sitúan estas innovaciones dentro del proceso de cambio que impulsa el modo de producción capitalista para ahorrar tiempo de trabajo, aumentar la productividad y la calidad, aumentar las tasas de ganancia o evitar que caigan, cuando responde a las nuevas demandas que se van generando. Y como formulaba Schumpeter, se trata de una destrucción creadora en la que la creación de nuevos empleos tarda un tiempo en generarse, como sucedió con el ferrocarril, los barcos a vapor, el teléfono, las nuevas tecnologías informatizadas. Por otra parte están quienes piensan que la inteligencia artificial tiene una potencialidad mucho más importante y va a modificar el rumbo de los mercados de trabajo, invocando un informe del *World Economic Forum* (2017) basado en una encuesta realizada a 803 grandes empresas que conjuntamente emplean a 11,3 millones de trabajadores en 27 sectores industriales de 45 países de todo el mundo. Desde allí se prevé que en los próximos cinco años el 23 por ciento de los empleos a nivel global sufrirán cambios a raíz de la incorporación de las nuevas tecnologías en los procesos productivos. Pero en otro informe se afirmaba que "si bien el 60 por ciento de los trabajos cuentan con algún elemento automatizable, solo el 5 por ciento está bajo *amenaza de desaparición total en manos de la IA*". Y no se tratará de un proceso homogéneo y generalizado en cuanto a los avances de la automatización, siendo más lento para reemplazar el razonamiento humano y adoptar decisiones.

Es obvio que la mayoría de los nuevos empleos se van a generar en los sectores vinculados con el cambio científico y tecnológico. Es decir que por una parte, van a cambiar o desaparecer puestos de trabajo simples y repetitivos, pero se van a generar nuevos empleos más complejos y que requieren mayores calificaciones en varios sectores de actividad. Y la magnitud de los recursos que se necesitan para introducir los nuevos modos de producción informatizados puede hacer aún más fuerte la concentración de esas inversiones en los grandes países industrializados, acentuando la competencia entre EEUU, China, la Unión Europea, India, Japón y Corea del Sur.

La naturaleza de esos impactos y su densidad estarán condicionados por las políticas públicas que se adoptarán para regularlos, favorecer el acceso y la transparencia de los datos, promover el acceso a las nuevas tecnologías y la formación de todos los sectores de la población, dando prioridad a los procesos de reconversión profesional para que los cambios en los puestos de trabajo no se traduzcan en desempleo.

La llamada industria 4.0 (I4.0) adquiere un papel esencial

La I4.0 permite integrar y coordinar los sistemas informáticos y conectar *on line* a los agentes económicos, además de almacenar grandes masas de información y datos en la “nube”, facilitando una mayor interconexión y coordinación vertical y horizontal en las organizaciones y la gobernanza, tanto en las cadenas globales de valor como en los sistemas de innovación. Fue en Alemania donde se gestó en décadas pasadas esta denominación, que hoy predomina entre los especialistas en política científica, estimulada por el abaratamiento de los bienes de producción y equipos, nuevas aplicaciones y una mayor conectividad. Pero no es verdaderamente una novedad, dado que los sistemas informáticos característicos de la I4.0 ya existían desde antes; ahora pueden integrarse gracias a los progresos y la expansión de internet.

Diversos enfoques teóricos fundamentan la irrupción de las nuevas tecnologías en la economía; entre ellos sobresalen el enfoque *evolucionista* (Schumpeter, Dossi, Freeman, Pérez entre otros) y el *regulacionista* (Amable, Barré, Boyer, Petit, Coriat). Todos ellos relacionan las innovaciones científicas y tecnológicas con el incremento de la productividad y la innovación en cuanto a procesos y productos que cambian la estructura de las empresas y de diversos sectores productivos, impactando a nivel de la sociedad en su conjunto y dando lugar a un nuevo paradigma productivo. Esos cambios pueden ser radicales (provocando rupturas y saltos tecnológicos) o incrementales, según su poder transformador y el papel que jueguen las instituciones políticas y económicas para generar un sendero o trayectoria que condiciona a los demás actores; los conocimientos tácitos y la rutinas de los agentes económicos juegan un papel decisivo según sus capacidades para absorber las innovaciones y los procesos de aprendizaje.

Las tecnologías I4.0 permiten avanzar un poco más sobre el tradicional modelo *just in time*, al habilitar el intercambio de información en tiempo real de todos los actores que participan de la cadena de valor y en varias direcciones conformando una red.

Además de compartir información a través de los sistemas y plataformas de integración, las empresas pueden compartir información generada a partir de la relación con sus clientes, ya sea por la implementación de IoT, o de información conseguida en las redes sociales en las plataformas colaborativas.

Las reconfiguraciones de empleo basadas en el cambio tecnológico han sido recibidas históricamente con hostilidad por parte de los afectados, como atestiguó la reacción ludita de principios del siglo XIX. La mecanización y automatización trajeron consigo consecuencias reales sobre el trabajo repetitivo y de baja calificación. En una mirada de largo plazo, la tecnología siempre creó nuevos trabajos, en vez de destruirlos.

La I4.0 se desenvuelve cuando florece el *e-commerce* y se acorta la distancia entre el fabricante y el consumidor que ahora pueden dialogar, se reduce la necesidad y cantidad de intermediarios y se deja de lado la posibilidad de crear valor mediante acumulación de inventarios/stocks. El cliente ocupa un lugar central en el mercado, formula su demanda personalizada y la producción ya no se hace para vender sino que, tomando en consideración la demanda de los clientes, se vende antes de producir y se lo hace tomando en cuenta más de cerca la demanda.

El cliente es cada vez más exigente en cuanto a precio, calidad, variedad, y se ubica en el centro de la escena; para satisfacerlo se personalizan los productos. Para la industria manufacturera, el desafío dejó de ser “producir mucho con pocos recursos” o “vender mucho para conseguir una mayor participación en el mercado”. El ciclo ya no es exclusivamente diseñar-producir-vender, sino que, producto del contacto con los futuros usuarios, se capta la demanda y vende antes de comenzar a producir. Las TIC crean espacios para cooperar entre empresas, a nivel nacional e internacional y coordinar una cadena de valor global en beneficio mutuo.

El *reshoring*¹ no se verifica totalmente y la incorporación de robótica industrial no tuvo como objetivo principal la sustitución, mediante producción local automatizada, de insumos intermedios provenientes del exterior (Dasgupta &

¹ El *reshoring* es el proceso por el cual las empresas vuelven a traer la producción y fabricación de bienes a su país original. El *reshoring* también se conoce como *onshoring*, *inshoring* o *backshoring*. Con la COVID-19, la situación de guerra en Ucrania, las sanciones y los desafíos logísticos, el *reshoring* se ha convertido en uno de los temas más discutidos en los consejos de administración. Es lo opuesto al *offshoring* o deslocalización, que es el proceso de traslado de la fabricación de bienes al extranjero para tratar de reducir los costes de la mano de obra y la fabricación. *Nearshoring* es un camino intermedio, no devuelve la producción al país de origen, sino que la traslada a países geográficamente más cercanos o estables. En este caso, observamos como últimamente empresas de Estados Unidos están moviendo su producción desde China a México.

Singh, 2006). La investigación confirma que la incorporación de mayor capital robótico genera mayores volúmenes de producción, que resulta complementaria a la de los países que producen bienes intermedios (autopartes), por lo que el comercio bilateral se profundiza.

Las cadenas globales de valor surgieron a partir de la posibilidad de segmentar el proceso de producción en diferentes países. Muchos teléfonos inteligentes y televisores, por ejemplo, están diseñados en los Estados Unidos o Japón, tienen insumos sofisticados como semiconductores, y finalmente se producen en China. Luego se comercializan y reciben servicio posventa en Europa y Estados Unidos. Estos complejos esquemas de producción global han impulsado gran parte del fuerte crecimiento del comercio internacional en las últimas décadas, previas a la crisis financiera internacional. El comercio internacional incrementa la competencia, abarata el precio de los productos y fomenta el uso de nuevas tecnologías al reducir su costo.

La matriz tecnológica cambia constantemente y de forma acelerada. El ciclo de vida de los productos se acorta considerablemente; algunos bienes caen en la obsolescencia mientras se configuran nuevos mercados de bienes y servicios. La digitalización de la economía permite el ingreso repentino de nuevos competidores al mercado, viéndose desafiados a enfrentar una competencia creciente y a tomar decisiones sobre una enorme cantidad de datos que muchas veces no tienen toda la capacidad para interpretar. Pocas grandes empresas tienen capacidades avanzadas para el análisis de datos y por eso consideran necesario formar en esa materia a sus trabajadores para hacer más eficaz el proceso de adopción de decisiones y reducir la incertidumbre. Por lo tanto, en la transición hacia la industria 4.0, es crucial la inversión en el desarrollo de nuevas habilidades de los trabajadores que permitan hacer frente a las oportunidades y desafíos de la digitalización.

A estos condicionantes, en Argentina se agrega la falta de financiamiento de la inversión y la incertidumbre respecto a las condiciones macroeconómicas, lo que dificulta anticipar el impacto de la inversión sobre los resultados de la empresa. En la Argentina la evolución hacia la industria 4.0 forma parte de los temas de discusión de la alta gerencia de las empresas, pero sólo el 34 % de las empresas tiene planeado incorporar todas las tecnologías que propone este modelo en los próximos cinco años (en Alemania y Francia ese porcentaje supera el 70 %). Entre las principales limitantes para la implementación de estas tecnologías en la Argentina se destacan: la falta de personal capacitado (70 % de respuestas), la incertidumbre respecto al impacto de estas inversiones en el beneficio de la empresa (65 %) y la resistencia al cambio y a la innovación (64 %).

Según el BID, el objetivo de la plataforma industria 4.0 fue consolidar el liderazgo de la industria manufacturera alemana a nivel mundial. Promueve el cambio estructural de las empresas hacia la digitalización y la fabricación inteligente, y

contribuye en la generación del marco institucional y del ecosistema necesario para que dicha transformación se produzca. La expresión “industria 4.0”, fue acuñada por un grupo multidisciplinario de especialistas contratados por el gobierno alemán para diseñar uno de los diez proyectos de política pública que integran el Plan de Acción “Estrategia 2020 de Alta Tecnología”, un proyecto que fue presentado públicamente en la feria de Hanover en el año 2012.

Las plataformas tienen un rol fundamental en la construcción conceptual del cambio tecnológico que se propone lograr en la producción manufacturera; promueven acciones específicas y difunden ejemplos concretos de empresas que se han digitalizado exitosamente. Buscan que todo el ecosistema productivo pueda entender y apropiarse de los beneficios de productividad y eficiencia que implica la digitalización. En este marco, se ocupan de generar los espacios para el diálogo entre las empresas, los sindicatos, las instituciones científico-tecnológicas y el gobierno.

Por ejemplo, la economía mexicana, que exporta más de 1.000 millones de dólares por día, cuenta con una de las industrias manufactureras más competitivas del mundo. Según el ranking de competitividad de la industria manufacturera del año 2016 elaborado por Deloitte, México ocupa el puesto N°8 a nivel global. Cabe destacar que el 50 % de las exportaciones mexicanas son de productos manufacturados, y gran parte de éstos, son de alta complejidad tecnológica. De hecho, aunque más del 80 % de las exportaciones de alta tecnología en América Latina se producen en México, el país no es reconocido como un líder en innovación.

Sobre la base de los sectores definidos como estratégicos (automotriz, aeroespacial, químico), el mapa analiza las capacidades locales existentes de I+D+i (en recursos humanos e infraestructura), e identifica tecnologías (impresión 3D, computación en la nube, robótica, modelación y simulación, sistemas de integración y análisis de grandes datos) para impulsar la evolución de la matriz productiva hacia una industria 4.0. Como resultado de este proceso se lograron acuerdos entre los principales actores del ecosistema productivo y de innovación y, se pudieron identificar hitos, actividades y principales proyectos para el período 2016-2030.

¿Cómo caracterizamos la I.40? Lo haremos sintetizando la experiencia internacional y varias publicaciones del BID y MINCyT que resumimos a continuación, siguiendo a Brixner, Isaak, Mochi, Ozono y Yoguel (2020):

1. La característica central es la *integración de las TIC* a todas las áreas de las empresas y organizaciones. La informática se incorpora en las máquinas y sistemas autónomos, dando lugar a la automatización del control, la integración de sensores, la comunicación entre interfaces. La I4.0 avanzó gracias a desarrollos en software y hardware y la disminución de los costos de esos medios de

producción, que permiten el procesamiento de la información o *links* en menos tiempo dependiendo de la industria electrónica y de la infraestructura de telecomunicaciones.

2. Se desarrollan la *robótica*, las *máquinas herramientas de control numérico* y hay “fábricas inteligentes” desde la década de 1970, en las que todas las áreas de la empresa pueden trabajar de manera conectada y con alto nivel de automatización de tareas que antes solo podían ser realizadas por seres humanos. E incluso los vehículos de guiado automático circulan dentro de los establecimientos y transportan objetos y personas, ahorrando tiempo y esfuerzos.

3. Existe la *Internet de las cosas* (IoT), novedad que está presente desde 1990 aunque el nombre se lo pusieron en 1999. Con su apoyo se establece la comunicación entre máquinas, personas y productos, con redes de internet facilitando la toma de decisiones en función de la información que el sistema capta en su entorno. Utiliza para ello sensores, análisis de *big data*, computación en la nube, máquinas autónomas y sistemas inteligentes. Facilita relaciones más estrechas e interacción dentro del personal, así como con proveedores y clientes; capta información útil sobre el desempeño de los trabajadores y el uso que se da a los productos. Por ejemplo, electrodomésticos con IoT y conexión Wifi, reportes automáticos desde el taller al fabricante sobre los problemas del equipo en tiempo real (fallas, horas de uso, consumo, etc.). Hay cuatro niveles de IoT:

- Dispositivos sensores, módulos para generar muchos datos,
- Redes de comunicaciones para dar conectividad dentro del entorno (celulares, etc.)
- Plataformas de software y analíticas, decodificadores
- Aplicaciones: producen el procesamiento de los datos a través de las plataformas.

La IoT surge en los años 1990 y a veces se la denomina “domótica”, y se usa como control de procesos industriales mediante la telemetría basada en la radiofrecuencia, implementando tecnologías de monitoreo y control. Mediante el uso de la web y de los sensores se captan datos como temperatura, velocidad del viento, etc. que luego son procesados electrónicamente. La IoT supone interconexión entre diferentes dispositivos que para intercambiar información, comunicarse unos a otros o integrarse en un sistema más amplio para obtener una mayor cantidad de datos, requieren infraestructura, redes y centros de procesamiento de datos y servidores, para lograr mayor conectividad y velocidad de procesamiento.

4. *Manufactura aditiva*. Permite, gracias a impresoras 3D y diseño por software, fabricar piezas a partir de la superposición de capas de distintos materiales, tomando como referencia un diseño previo y fabricando sin moldes desde un modelo virtual, para la producción de piezas más livianas para ahorrar

combustibles -en caso contrario necesitarían muchas horas de labor y trabajar con moldes, incrementando los costos. Esto apareció en la década de 1950, con las máquinas herramientas con control numérico (MHCN), automáticas y programables y de tipo aditivo, recurriendo a la concepción y diseño asistido por computadora (CAD-CAM). La impresora 3D es utilizada con el propósito de hacer pequeñas series para fabricar componentes que tienen muchas exigencias de precisión y calidad, por ejemplo en la medicina y en la ortodoncia, pero aún no se puede utilizar de manera masiva. Gracias a la 3D se habla de la “democratización de la producción” (porque con esto ya no se necesita tener una máquina para producir un bien, o tener que depender de importaciones de países lejanos) y de la personalización masiva de los productos, en función de las demandas de los clientes. Se habla así del *prosumidor*, que hace posible la participación de individuos en una cadena global de valor. Hay empresas que venden las impresoras para hacer 3D para las industrias de avanzada como la aeroespacial y donde se fabrican piezas de plástico y de metal. Se vuelve posible así la producción en *series cortas de productos heterogéneos* (la propuesta de la producción flexible) y permite fabricar localmente, justo a tiempo, sin depender totalmente de las cadenas globales de valor. En años recientes comenzaron a surgir análisis e indicios de que las cadenas globales de valor podrían haber llegado a un punto de maduración. Factores globales como el creciente proteccionismo poscrisis internacional, la convergencia de salarios en economías en desarrollo y, principalmente, la difusión de nuevas tecnologías, podrían estar acortando las cadenas globales de valor, promoviendo procesos de *reshoring* o *backshoring* y de sustitución de importaciones, modificando las estrategias de localización en beneficio de los mercados desarrollados y las grandes economías emergentes (Pacini, y Sartorio, 2017). También tenemos en el extremo opuesto la *manufactura digital substractiva* (MHCN, routers, cortadoras laser, tornos de control numérico) recurriendo al diseño de software.

5. *Big data* y análisis de grandes cantidades de datos. La *big-data* hace posible la innovación procesando un gran volumen de información a alta velocidad, de datos que se pueden captar de diversas fuentes, pudiendo construir bases de datos no relacionales y datos no estructurados. Estos se procesan mediante algoritmos y permiten captar información y adoptar decisiones en tiempo real. De esa manera se puede mejorar la calidad y acceder a nuevos mercados. Esta tecnología permite controlar y mejorar la planificación de la producción y hacer estudios de mercado para captar las necesidades e intereses de los clientes. *Big data* contribuyó a generar información relevante para la dinámica comercial y productiva y la gestión de las firmas, aumentando la productividad, respondiendo a demandas exigentes y precisas de los clientes, y reduciendo el tiempo de trabajo.

6. Computación en la nube (*cloud computing*). La computación en la nube - conocida también como “servicios en la nube”, “informática en la nube”, “nube de cómputo” o simplemente “la nube”-, es el uso de una red de servidores remotos conectados a internet para almacenar, administrar y procesar datos, servidores,

bases de datos, redes y software. Se desarrolló mucho a comienzos del siglo XXI en Amazon y Google. Permite el acceso y uso de servicios informáticos en línea. Consiste en una plataforma o infraestructura y el software considerado como un servicio. Permite a las empresas acceder con bajos costos a recursos informáticos, de manera flexible, ágil, con bajo esfuerzo administrativo. Antes había que tener un servidor potente dentro de la empresa, mientras que ahora se pueden depositar y manipular en la nube gran cantidad de datos de manera remota.

7. *Simulación de entornos virtuales*: esta tecnología hace posible ajustar el funcionamiento conjunto de máquinas, procesos y personas en tiempo real antes de ponerlos en marcha, con lo cual permite prevenir averías, ahorrar tiempo y evaluar el resultado del contexto. Reduce los costos de los procesos de aprendizaje del tipo “prueba y error”. Y permite programar diferentes configuraciones de la fábrica antes de empezar la producción para no cometer errores y malgastar recursos.

8. *Inteligencia artificial (IA)*: se logra por el uso de algoritmos y modelos matemáticos en computadoras para procesar muchos datos, logrando un aprendizaje automático. Los algoritmos se nutren de datos y experiencias recientes que han almacenado y se van perfeccionando, habilitando máquinas con capacidades cognitivas propias de los seres humanos, como visión, lenguaje, redacción, comprensión, planificación y adopción de decisiones en base a los nuevos datos. La inteligencia artificial se incorpora y exhibe en sistemas que implican la simulación de procesos de inteligencia humana o la imitación de las funciones cognitivas, por parte de los sistemas informáticos. La irrupción de la inteligencia artificial en la agenda global plantea de nuevo el debate sobre en qué medida esta tecnología cuestiona no solo los puestos de trabajo sino los actuales empleos, cuando está aumentando la capacidad de las nuevas tecnologías informatizadas para reemplazar o hacer nuevas actividades con diverso grado de complejidad. Se trata de un debate abierto, pues por un lado están quienes sitúan estas innovaciones dentro del proceso de cambio impulsado por el modo de producción capitalista para ahorrar tiempo de trabajo, aumentar la productividad y la calidad, aumentar las tasas de ganancia o evitar que caigan, cuando responde a las nuevas demandas que se van generando. Y como planteaba Schumpeter, se trata de una destrucción creadora en la que la creación de nuevos empleos tarda un tiempo en generarse, como sucedió con el ferrocarril, los barcos a vapor, el teléfono, las nuevas tecnologías informatizadas. Por otra parte, están quienes piensan que la inteligencia artificial tiene una potencialidad mucho más importante y va a modificar el rumbo de los mercados de trabajo, invocando un informe del World Economic Forum basado en una encuesta realizada a 803 grandes empresas que conjuntamente emplean a 11,3 millones de trabajadores en 27 sectores industriales de 45 países de todo el mundo. Desde allí se prevé que en los próximos cinco años, el 23 por ciento de los empleos a nivel global sufrirán cambios a raíz de la incorporación de las nuevas tecnologías en los procesos productivos. Pero en otro informe se afirmaba que "si bien el 60 por ciento de los

trabajos cuentan con algún elemento automatizable, solo el 5 por ciento está *bajo amenaza de desaparición total en manos de la IA*. Y no se tratará de un proceso homogéneo y generalizado en cuanto a los avances de la automatización, siendo más lento para reemplazar el razonamiento humano y adoptar decisiones. La IA tiene efectos económicos importantes, porque permite, por ejemplo, usar grandes masas de datos para hacer ejercicios de simulación, predecir el consumo de energía eléctrica, hacer control de gestión, de la seguridad y el control de calidad. Bajo la forma de ChatPGT permite la redacción de textos de cierta complejidad en muy poco tiempo, en función de la demanda.

9. *Ciberseguridad*. Es un ejemplo de actividad inteligente, que integra los actores en las cadenas de valor usando internet, la computación en la nube y plataformas digitales para detectar, anticipar, o neutralizar amenazas sobre los sistemas de seguridad de las empresas u organizaciones.

10. *Fabricación digital*. La realidad virtual se incrementó cuando aparecieron las computadoras personales y se tuvo acceso al diseño asistido por computadora. El concepto de fabricación digital ha cobrado relevancia a partir de la difusión de las tecnologías de prototipado rápido y manufactura aditiva, particularmente la expansión de la impresión 3D a partir del fundido por deposición de material, que ha sido utilizada en pequeñas series y para producir con alto grado de precisión piezas finales, en industrias tales como la de componentes automotrices o para aviones de alta exigencia y es usada cada vez más en medicina y ortodoncia.

11. *Gemelo digital*. Es un software de simulación que tiene la posibilidad de replicar virtualmente un proceso u objeto físico: es un “doble virtual”, lo cual permite realizar diagnósticos o proyectos sin necesidad de operar directamente sobre el sistema físico, con la posibilidad de hacer modificaciones o cambios para optimizar luego el comportamiento de sistemas productivos. Empezó a aplicarse en empresas aeroespaciales y luego en la manufactura. Hay también antecedentes en la investigación médica.

12. Otras tecnologías son estructuras de datos, de forma descentralizada, conocidas como cadenas de bloques, *blockchain*. La utilización de *blockchain* asegura la trazabilidad, por ejemplo para la navegación autónoma de cosechadoras y tractores. Esto también ha dado lugar a las criptomonedas (como Bitcoin y Ethe+reum), que permiten realizar transacciones cuyo control ya no está centralizado en los bancos sino ahora directamente en manos de quienes interactúan en esas transacciones en una red auto-organizada.

13. *Realidad aumentada*. Como su nombre lo indica, la realidad aumentada permite aumentar el entorno real con objetos digitales y combinar la simulación y el moldeado para diseñar de manera flexible nuevos productos. Utiliza *headsets*, dispositivos para ubicar objetos tridimensionales en un visor utilizando como referencia el espacio real. Puede servir para la capacitación de recursos humanos

en entornos virtuales que simulan la realidad de una planta. Hace posible dar información en tiempo real a los operadores, mejorar la toma de decisiones y optimizar los procesos productivos.

Según las publicaciones arriba mencionadas, mediante el análisis de los datos que permite internet, se logra anticipar los comportamientos del mundo real, ofreciendo un modelo de predicción muy ajustado y prevenir. La internet industrial permite a los fabricantes de equipos inteligentes recibir información sobre el desempeño de la maquinaria, incluso cuando esta se encuentra productiva en las instalaciones del cliente. Es decir, el fabricante ha cambiado su modelo de negocio; no sólo vende maquinaria para la industria, sino también el servicio de detección de fallas, la detección de niveles críticos de insumos, actualización del *software*, información y mantenimiento del *hardware*, brindándole al cliente la tranquilidad de que sus equipos están controlados y operan siempre bajo condiciones de seguridad e idoneidad.

Las plataformas digitales crean valor porque ahora son el espacio en que se encuentran oferentes y demandantes de un producto o servicio. Los mercados de consumo basados en plataformas se caracterizan por efectos de red; cuanto más usuarios atraiga una plataforma, mejor será la coincidencia o *match* entre oferta o demanda, lo que incrementará el valor del ecosistema e iniciará un círculo virtuoso que se retroalimenta. Este “efecto de red” propicia mercados *winner-takes-all*, en los que sólo hay espacio para unos pocos ganadores. Es decir que en los mercados de consumo los recién llegados pueden dominar rápidamente la situación explotando los “efectos de red”. Pero estos cambios tecnológicos tienen impactos sobre el empleo.

Equipos utilizados por la I4.0: CNC, PLC y robots

- *Máquinas de control numérico (CNC)*. Proceso de fabricación que utiliza computadoras para automatizar máquinas y herramientas en diversas etapas del proceso de producción, utilizado principalmente en tornos y centros de mecanizado. Algunas máquinas CNC sólo poseen una herramienta, mientras que otros modelos poseen varias herramientas diferentes en un solo elemento. Permiten la reducción de los tiempos de fabricación; mayor repetibilidad; mayor precisión dimensional y geométrica; mayor precisión en los cálculos de costos, en los controles de carga-máquina y carga del hombre (*man power*) y herramientas; y reducción en los tiempos de preparación (*set-up*).

- *PLC (Programmable Logic Controller)*. El controlador lógico programable es un equipo diseñado para manejar y monitorear máquinas o procesos industriales, operando como computadora especializada, basado en un microprocesador que desempeña funciones de control a través de software desarrollado por el usuario. Los PLCs también tienen capacidad de comunicación de datos vía canales seriales,

pudiendo ser supervisados por computadoras y formando sistemas de control integrados. En los PLC de quinta generación se estandarizan protocolos de comunicación, proporcionando una integración que facilita la automatización, la gestión y el desarrollo de plantas industriales más flexibles y normalizadas.

- *Los robots*. La Real Academia Española define robot de dos formas: “máquina o ingenio electrónico programable, capaz de manipular objetos y realizar operaciones antes reservadas solo a las personas” y “programa que explora automáticamente la red para encontrar información”. Es decir, para la RAE, la presencia de una entidad física no es determinante para definir a un robot. En cambio, la Federación Internacional Robótica (IFR, por sus siglas en inglés) organiza sus estadísticas en base a la definición de robot de la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) que reconoce -a través de su norma ISO 8373- la existencia dos tipos; el robot industrial y el robot de servicios. El *robot industrial* se define como un “manipulador multiusos controlado automáticamente, reprogramable, programable en tres o más ejes, que puede ser fijo en su lugar o móvil para su uso en aplicaciones de automatización industrial” (ISO 8373). Es decir, el robot industrial puede no tener brazos, pero sí tiene una estructura física que le permite desplazarse en tres dimensiones; por lo tanto, es un objeto tangible. De acuerdo con su estructura mecánica, se clasifican en cinco tipos: robots articulados, robots cilíndricos, robots lineales (incluidos cartesianos y de pórtico), robots paralelos y robots SCARA. El *robot de servicios* se define como un “robot que realiza tareas útiles para humanos o equipos que excluyen las aplicaciones de automatización industrial” (ISO 8373). Según esta norma, los robots requieren “un grado de autonomía”, que es la capacidad de realizar las tareas previamente definidas sin intervención humana. Para los robots de servicio esto abarca desde la autonomía parcial, que requiere de cierta interacción con humanos, hasta la autonomía total. Los robots de servicio se clasifican según el uso personal o profesional. Tienen muchas formas y estructuras, así como áreas de aplicación. Las estadísticas de la IFR incluyen sistemas autónomos (con autonomía parcial o total). El proceso de incorporación de robótica se inició en los años setenta. Su aplicación se limitaba a tareas puntuales de cierta peligrosidad para los trabajadores, como levantar objetos pesados, soldar, aplicar pegamento y pintura, minimizando los riesgos de accidentes y los desechos generados en el proceso productivo. La robótica siguió mejorando, pero aún hoy, en la etapa final del montaje, cuando se trata de incorporar el cableado o piezas pequeñas, la mayor parte del trabajo sigue recayendo sobre las personas. Según datos de la Federación Internacional de Robótica (IFR), la industria automotriz sigue siendo la principal demandante de robots industriales, concentrando el 35% de la oferta total de nuevas aplicaciones en 2016 y el 50% del stock robótico mundial. A nivel mundial, la dotación de robots industriales se concentra en pocos países y en empresas de tamaño grande, mientras que para las pequeñas la robótica permanece hasta ahora prácticamente inalcanzable. Entre las barreras para su incorporación masiva se destaca el elevado costo de inversión que exige, la cultura organizacional de la empresa

(temor a incorporar cambios radicales) e inicialmente la falta de recursos humanos con capacidad para gestionar esta tecnología adecuadamente. Sin embargo, las empresas que invierten en robótica reconocen que, en promedio, logran recuperar la inversión en un lapso promedio de dos años. La producción de robots industriales es actualmente traccionada principalmente por el sector automotriz y por la industria eléctrica y electrónica. Luego, siguen en importancia, la industria metalmecánica, la industria química y de plásticos. Entre 2014 y 2016 se destaca un marcado impulso en la producción de robots para la industria eléctrica y electrónica liderado por Corea del Sur, que logró tasas superiores al 41 % en dos años. En el año 2009 China no fabricaba robots industriales pero en 2020 fabrica el 40 % de los robots del mundo. La robótica contribuye a automatizar y estandarizar la producción. En la actualidad, los robots se conectan con otros robots y con otras máquinas sin interferencias, e incluso, trabajan colaborativamente (en proximidad) con los humanos mejorando sustancialmente la productividad de todo el sistema. Por ejemplo, la industria automovilística alemana ya está introduciendo robots colaborativos a pequeña escala en las cadenas de montaje que, gracias a sus sensores, puede operar en proximidad con trabajadores para colaborar en la introducción del líquido refrigerante. Como plantean autores como la economista Mariana Mazzucato, o Andrew McAfee y Erik Brynjolfsson del MIT, el sector público ha sido y continuará siendo un protagonista para impulsar procesos de innovación. Sobre todo, como impulsor de un ecosistema productivo dinamice la inversión del sector privado. El 75 % del stock de capital robótico industrial se concentra en cinco países, que son los mismos que los fabrican: China, Corea del Sur, Japón, Estados Unidos y Alemania. Hacia el año 2020, según estimaciones de IFR, 1,7 millón de nuevos robots industriales serán incorporados al mercado en el mundo, lo que implicará una tasa anual de crecimiento promedio de 14% entre 2018 y 2020. Se espera que hacia el final de este período el stock mundial de robots industriales alcance los 3,05 millones de unidades. China se consolidará como líder mundial, concentrando el 40 % de la oferta global y el 31 % del capital robótico en operación (950.000 unidades).

Tecnología, trabajo y empleo: nuevos dilemas. ¿La innovación tecnológica crea o destruye empleos?

Se sabe que el cambio tecnológico es un factor principal de los procesos de crecimiento y desarrollo. Los economistas asumen que el crecimiento en el largo plazo se debe en gran medida a los avances tecnológicos, y Robert Solow, Premio Nobel en economía, estimó que los avances tecnológicos explicaron aproximadamente 80 % del crecimiento económico en los Estados Unidos durante la primera parte del siglo XX. Tuvo más importancia que la inversión en capital fijo.

Los cambios tecnológicos también son procesos dinámicos que implican tanto suprimir como crear puestos de trabajo, y transformar los empleos actuales, en cuanto a su organización y calificaciones necesarias. Si bien se ha llegado a un amplio consenso sobre su potencial para la productividad, en los últimos años hay una creciente preocupación –no muy diferente de la del pasado– sobre la “posibilidad de que este tipo de cambio tecnológico reemplace la mano de obra” (OIT, 2019). No hay pleno acuerdo –y se rechaza la idea– sobre si en el futuro dejaría de existir el trabajo, debido a la digitalización de la economía. Algunos afirman que el proceso secuencial de la creación de puestos de trabajo es más decisivo que su supresión. Pero los futuros impactos de la tecnología en el mercado de trabajo dependerán de las demandas sociales y de las acciones políticas y, por consiguiente, actuando sobre esas variables en el futuro también se podría imaginar una economía digital con una alta proporción de empleos.

El cambio tecnológico es un proceso complejo, no lineal, progresivo y que requiere una gran cantidad de recursos, y es impulsado por fuerzas que no son únicamente económicas, sino también sociales y políticas (Chesnais, 2005). Además, el cambio tecnológico no es homogéneo y supone una definición amplia que permita considerar las diferentes formas de cambio e innovación que afectan la cantidad y la naturaleza de las tareas individuales de diferentes maneras. Se refleja en la creación de conocimientos nuevos, la implementación de un producto original o su mejora significativa, o una técnica de producción, lugar de trabajo o modelo comercial diferentes, y en la amplia difusión de estas innovaciones dentro de la economía.

Los cambios tecnológicos permiten a mediano plazo la creación de nuevos puestos de trabajo, pero el “ahorro de mano de obra”, la reducción de los puestos de trabajo debido a la mejora de la eficiencia tecnológica se produjo más rápidamente que la creación de puestos para los trabajadores desplazados. La supresión de puestos puede venir primero, pero la creación empleos y las medidas compensatorias llegan más tarde, y por eso generan incertidumbre y críticas. Ya lo decía Keynes hablando del *desempleo tecnológico*: “es el desempleo causado por los medios descubiertos para ahorrar mano de obra que ocurre mucho antes de que podamos encontrar nuevos usos para la misma” (Keynes, 1930).

En 1957 el director general de la OIT había presentado un informe que sostenía que la experiencia del pasado no presenta motivos para creer que la innovación tecnológica haya reducido la cantidad de puestos de trabajo en el mundo. Por el contrario, sugiere que si bien tales innovaciones redujeron los puestos en ciertas áreas, en el largo plazo generaron aumentos en otras.

El “teco-pesimismo” ganó fuerza en los años sesenta, pero la OIT discutió en la conferencia de 1972 las “repercusiones laborales y sociales de la automatización y de otros avances tecnológicos”, quitando dramatismo al tema. Desde la crisis del modo de desarrollo keynesiano fordista, sin embargo, se intensificó la

introducción del cambio científico y tecnológico en las empresas y organizaciones, y en los países de la OCDE el empleo aumentó entre 1960 y 2015 pero cambió mucho su composición. La tasa de actividad de los varones cayó fuertemente pero fue más que compensada por la tasa de empleo para las mujeres, y esta evolución refleja el impacto de los cambios tecnológicos sobre los sistemas productivos, porque se inicia el periodo de des-industrialización (sectores donde predominaban los varones) y aumenta la importancia del sector terciario y de servicios en los que predominan las mujeres. Y al mismo tiempo aumentaron sus tasas de empleo casi 10 puntos porcentuales.

Cuando se habla de la cuarta revolución industrial, fruto de cambios tecnológicos anteriores y las TIC, la automatización y la productividad crecieron muy rápidamente gracias a la robotización y al avance de la I4.0, y de nuevo, se planteó el problema del empleo. La globalización exacerbó la competitividad mediante los nuevos productos y procesos productivos para lograr la reducción de costos, y las mejoras en la productividad logradas por la introducción de nuevas tecnologías que llevaron consigo la reducción de puestos de trabajo, proceso que ha sido estudiado con diferentes conclusiones.

Por ejemplo, Frey y Osborne (2013) de la Universidad de Oxford, exploraron la posible automatización de las ocupaciones, y estimaron que 47 % del empleo total en los Estados Unidos estaba técnicamente con un alto riesgo de automatizarse en las “próximas dos décadas”. Y porcentajes menores se verificarían en países europeos. Pero el problema es que los estudios de Frey y Osborne *solo analizan los puestos de trabajo en lugar de las ocupaciones, es decir el empleo*. Sin embargo, al analizar casos particulares de empresas que automatizaron sus procesos, se observa un *efecto de “desplazamiento”* de los trabajadores hacia otras tareas, incluso surge una nueva división de tareas; es decir una suerte de colaboración entre el trabajador y la máquina, y no una “sustitución” total del empleo. Incluso, desde el punto de vista agregado, al analizar la tasa de empleo de los países que concentran el mayor capital robótico del mundo vemos que el aumento de la productividad genera también nuevas oportunidades laborales en productos y servicios complementarios a aquellos que se han automatizado (Arntz y otros, 2016).

Esto llevó a revisar la metodología de Oxford, cuya mayor debilidad es suponer que automatización sustituye ocupaciones o profesiones enteras, cuando en realidad sustituye o modifica tareas específicas y concretas asociadas a una ocupación o a una profesión particular. En consecuencia, los últimos estudios centrados en tareas arrojan resultados mucho más optimistas; por ejemplo, en el caso de Estados Unidos, solo un 9 % de las ocupaciones correrían riesgo de automatización completa (OECD, 2016).

Sin embargo es improbable que la automatización futura suprima totalmente muchas ocupaciones; los puestos de trabajo dentro de estas variarán, y si bien es

probable que algunos puestos desaparezcan, otros solo cambiarán. Según Arntz y otros (2016), la automatización reemplazará algunas tareas que básicamente cambiarán la naturaleza de los trabajos que los trabajadores realizarán, pero los trabajos en sí no están en riesgo. Concluyen que, en los países de la OCDE, en promedio aproximadamente 9 por ciento de los trabajos están en alto riesgo de ser automatizados, con una variación entre 12 por ciento en Austria, Alemania y España y aproximadamente 6 por ciento o menos en Finlandia y Estonia. Pero en un estudio de la OIT sobre los países asiáticos se calculó que 3 de cada 5 puestos de trabajo tenían un alto riesgo de ser automatizados.

En este sentido, la preocupación principal sigue siendo el empleo. El informe de McKinsey Global Institute (2017) afirma que alrededor del 50 % del tiempo dedicado a actividades de trabajo humano en la economía global es automatizable, aunque las velocidades de los impactos de la industria 4.0 no se limitan a la pérdida tradicional de empleos rutinarios. Es posible que la distinción entre empleos calificados no afectados por la tecnología y empleos no calificados reemplazables se difumine. Las cada vez más expandidas tecnologías relacionadas con la inteligencia artificial, por ejemplo, permiten realizar tareas para las que los humanos debieron educarse muchos años. Hoy las máquinas provistas de TIC son capaces de coordinar logísticas, manejar inventarios, liquidar impuestos, traducir documentos complejos, escribir textos analíticos, redactar informes legales o diagnosticar enfermedades. Teniendo en cuenta que en las últimas décadas se produjeron fuertes incrementos en los retornos a la educación, hay un estímulo claro para reemplazar y automatizar estas tareas, que se han vuelto relativamente costosas.

Existe consenso para afirmar que respecto del empleo a nivel mundial el 60 % de las ocupaciones tienen al menos un 30 % de actividades automatizables, la mayoría de las cuales desaparecerían hacia 2030, dejando entre 75 y 375 millones de trabajadores (el 3 % y el 14 % de la fuerza global de trabajo) con la necesidad de buscar otro empleo o tarea. Sumado a eso, es probable que la adaptación a la revolución tecnológica se extienda a casi todos los empleos, obligando a la mayoría a aumentar su nivel de capacitación con el fin de mantenerse dentro de la fuerza de trabajo.

La perspectiva podría modificarse cuando se piensa en términos de tareas, en lugar de trabajadores. Una visión teórica relativamente optimista (Acemoglu & Restrepo, 2018) sugiere que existe un conjunto de fuerzas potencialmente compensatorias. En primer lugar, la sustitución induce un incremento de la productividad que expande toda la economía, dando lugar a una mayor demanda de mano de obra en tareas no automatizadas. Segundo, la automatización permite una mayor acumulación de capital (inversión), estimulando la demanda de mano de obra en la producción de los bienes que incorporan conocimiento. En tercer término, se observa que la tecnología opera no solo sobre el factor trabajo, sino

también sobre el factor capital, haciéndolo más productivo, lo que también presionaría al alza la demanda de trabajo.

De hecho, los modelos macroeconómicos tradicionales, lejos de predecir infortunios gracias a la incorporación de innovaciones, sostienen que a mediano plazo las tecnologías que mejoran la productividad terminan por aumentar la demanda laboral (Acemoglu & Restrepo, 2018).

Respecto de la compatibilización entre automatización y trabajo, es claro que la velocidad de cambio exigida por las tecnologías es más rápida que la capacitación laboral para esos empleos, que suele insumir varios años, especialmente para quienes han invertido cuantiosos recursos en su profesión anterior. La transformación digital modificará la naturaleza de las tareas más que la de los empleos, y requerirá una mayor interacción entre la máquina y las habilidades humanas.

Del lado positivo, el crecimiento de la productividad y la necesidad de producir infraestructura para los nuevos desarrollos podrían crear más empleos, mientras que la robótica y las TIC traerían consigo la aparición de actividades completamente nuevas que hoy quizás ni nos imaginamos.

Otros estudios concluyeron que es improbable que la automatización futura suprima totalmente las ocupaciones; algunas sí desaparecerán, pero muchas solo cambiarán. Los estudios que analizan los puestos de trabajo en lugar de las ocupaciones encuentran riesgos significativamente menores para las pérdidas de puestos de trabajo. La automatización reemplazará algunas tareas o cambiarán de naturaleza, pero los trabajos no estarían en riesgo.

Para algunos especialistas, los trabajadores que operan dentro del sistema I4.0 no se ocuparían solo de resolver problemas complejos, programar y supervisar las estrategias productivas, de manera real o virtual: asumirían una mayor responsabilidad para incrementar la productividad.

Las NTI han facilitado los procesos de tercerización y subcontratación para reducir los costos, así como la deslocalización, aumentando la división social de trabajo y la especialización entre empresas y naciones en desmedro de los países capitalistas industrializados, reubicando puestos de trabajo poco calificados desde países desarrollados hacia países con remuneraciones bajas. Durante las últimas décadas, los países en desarrollo han atraído muchos de los puestos de trabajo de baja remuneración y poco calificados que todavía no se pueden automatizar.

En ese debate sobre el impacto de las nuevas tecnologías sobre el empleo, el BID (2020) recuerda que desde la primera revolución industrial los seres humanos buscaron utilizar herramientas, máquinas y nuevas tecnologías para facilitar o reemplazar su trabajo y en ese proceso se destruyeron oficios, se generaron nuevas ocupaciones, se eliminaron empleos, y surgieron nuevos puestos de

trabajo. Y las máquinas, la inteligencia artificial, los robots, comenzaron a realizar tareas impensadas. Las nuevas tecnologías no solo destruyen empleos que son sustituidos por máquinas, sino que también crean trabajos que demandan nuevas tareas y habilidades que no existían en el pasado. La discusión no debería centrarse sobre el fin del trabajo sino sobre la transformación del trabajo en el futuro.

Para el BID, la evidencia disponible muestra que la incorporación de robots en Estados Unidos y Europa efectivamente ha generado efectos negativos en los niveles de empleo y salarios de sus trabajadores. Pero a través del comercio internacional, la automatización tiene efectos en los países menos desarrollados, aunque se ha verificado históricamente que también crea trabajos que demandan nuevas tareas y habilidades que no existían en el pasado. Pero como América Latina y el Caribe están marcados por una alta desigualdad económica y social, la automatización puede contribuir a incrementar la desigualdad. La tecnología favorece a aquellos que están mejor preparados para involucrarse en el cambio.

El impacto de los robots no se limita al efecto directo de que haya menos trabajos y menores salarios en América Latina y el Caribe, sino que se da también a través del comercio internacional, y se crearán otros empleos que demandarán habilidades que solo los seres humanos tienen. Cuantos más robots se incorporen en las economías avanzadas, mayor capacidad de producir tendrá la industria en esos países, y esto puede aumentar la demanda de insumos intermedios producidos por países en desarrollo, beneficiando al empleo en estos países de manera indirecta. Pero si una empresa automotriz estadounidense en Detroit decide automatizar la producción de sus motores, dada la deslocalización y la tercerización, esta tecnología reemplazaría a un número importante de trabajadores en los países donde están instaladas las autopartistas. Según el BID los robots en Estados Unidos perjudicaron los salarios de las mujeres de América Latina y respecto a las edades, los resultados son más negativos para los grupos de mayor edad.

Un documento elaborado por el Task Force sobre Economía Digital (2018) del G20 analiza qué tipos de trabajadores son los que más se benefician de los programas de capacitación y del efecto de la capacitación dependiendo del nivel de digitalización de la industria en la que se desenvuelven. Los resultados sugieren que los individuos que muestran las habilidades cognitivas más bajas y el contenido rutinario más alto de su trabajo, es decir, aquellos trabajadores más expuestos al riesgo de automatización, son también quienes menos participan en la capacitación.

En consecuencia, es necesario que los gobiernos rediseñen los programas de capacitación actuales para garantizar que los trabajadores más vulnerables logren las habilidades necesarias para enfrentar los desafíos planteados por la transformación digital.

La automatización está reduciendo las ventajas de las economías emergentes basadas en mano de obra barata y el comercio se está desplazando cada vez más hacia los bienes y servicios digitales. Los flujos de comercio de bienes intensivos en conocimiento ya están creciendo aproximadamente un 30 % más rápido que los flujos comerciales intensivos en capital y mano de obra.

Muchos investigadores han puesto en tela de juicio este escenario desalentador porque resaltan el potencial de creación de nuevos puestos de trabajo. Si bien el impacto directo de las innovaciones para lograr un proceso que mejore la productividad es la disminución del tiempo de trabajo o la supresión de puestos de trabajo, tales innovaciones y las consecuencias buscadas también podrían impulsar nuevas actividades económicas y crear allí puestos de trabajo (con el potencial de creación positiva neta de empleo en el nivel agregado). De hecho, hay varios mecanismos, como los indicados anteriormente, que pueden viabilizar tales cambios, enumerados por Vivarelli (2007). Primero, hay complementariedades entre la nueva tecnología y el empleo dentro de un determinado sector. Por ejemplo, tal como lo explica Autor (2015), la introducción de los cajeros automáticos redujo la demanda de trabajo para los cajeros tradicionales, pero fue compensado por el aumento del número de sucursales, y para que los bancos amplíen la variedad de servicios ofrecidos a los clientes de manera personal. En segundo lugar, los efectos indirectos positivos de la tecnología crean puestos de trabajo. Las mismas innovaciones de los procesos que desplazan a los trabajadores en las industrias usuarias crean demanda de trabajadores en las industrias productoras. Los nuevos robots y máquinas inteligentes se tienen que desarrollar, diseñar, construir, mantener y reparar y aumentarán la demanda de construcción de nueva infraestructura, equipo de transporte así como de programas informáticos cada vez más complejos e instituciones nuevas. En tercer lugar, la innovación tecnológica lleva a otras innovaciones. El nuevo conocimiento científico ofrece “oportunidades que se pueden aprovechar” no solo para las tecnologías de los procesos, sino también para el desarrollo de nuevos productos. La Internet industrial de las cosas (IoT) y los macrodatos (*big data*) han creado un nuevo modelo empresarial –la manufactura combinada con el servicio– en el que las empresas conjugan la manufactura con la generación de datos para innovar con otros productos. En cuarto lugar, está el efecto que podrían tener sobre los precios y los ingresos (Acemoglu & Restrepo, 2017). El incremento de la productividad derivado de la tecnología, traducido a mayores remuneraciones, ingresos, poder adquisitivo y precios más bajos, aumentará la demanda por productos nacionales, los costos más bajos aumentarán la competitividad y las ganancias más altas fomentarán la inversión que permitirá aumentos en la productividad mediante la innovación y las economías de escala, lo que podría compensar la pérdida de empleo. En quinto lugar, la implementación de tecnologías de procesos que ahorran mano de obra ha dado lugar a menos horas de trabajo, lo que ha llevado a una mayor demanda de actividades de ocio, una gran variedad de productos innovadores, industrias y

servicios de entretenimientos totalmente nuevos y la creación de nuevos puestos de trabajo. Los deportes, la salud, el esparcimiento, el turismo, la música, la televisión, los videojuegos, los restaurantes, las ferias, los museos y el movimiento de bricolaje, que empezó en los años ochenta, son ejemplos de este fenómeno.

Las tareas humanas, a la luz de esta disrupción, también deberán resignificarse. Coordinar logísticas, manejar inventarios, liquidar impuestos, proporcionar servicios, traducir documentos complejos, elaborar informes analíticos legales y diagnosticar enfermedades pueden dentro de muy pronto transformarse en ocupaciones sin mayor participación humana. Es decir que cambiaría el contenido del trabajo: será necesaria la reconversión de la fuerza de trabajo aumentando la proporción de los trabajadores más calificados, se suprimirían algunos pero también se crearían nuevos puestos. En primer lugar, los cambios tecnológicos transformarán la naturaleza y la calidad de los puestos de trabajo actuales y futuros. En segundo lugar, el proceso dinámico de la supresión y creación de puestos de trabajo implica que los trabajadores y las empresas, al igual que las comunidades, tendrán que pasar por cambios y ajustes importantes, que generalmente son difíciles y costosos. En tercer lugar, los cambios tecnológicos pueden generar mayores ganancias en la productividad. Nuevamente, el impacto en el ámbito del trabajo en cada uno de los países y en todo el mundo dependerá de la forma en la que se distribuyan estas ganancias entre las economías y los grupos sociales. Este punto es particularmente importante, ya que la evolución tecnológica actual ocurre en un contexto en el que la desigualdad general de los ingresos ha alcanzado un récord histórico (Piketty, 2014).

Si bien en algunos países la proporción de empleos de calificaciones e ingresos altos y medios aumenta, en otros se observa una polarización del empleo, (BID, 2018). El desarrollo y transformación del aparato productivo hacia un patrón de especialización más “intensivo” en trabajo formal calificado, en esfuerzos tecnológicos domésticos, en mayor valor agregado y en bienes diferenciados, es imperativo para lograr un proceso que permita una amplia inclusión en términos sociales, con la creación de empleo y el sostenimiento del desarrollo económico en el largo plazo. Por otra parte, como las nuevas tecnologías tienen mayores exigencias de mano de obra calificada, puede ocurrir que los países más desarrollados repatrien empresas y empleos. Por ejemplo, los nuevos robots podrán realizar las tareas de costura que hasta el momento habían sido un trabajo para “manos hábiles” en los países de bajas remuneraciones. Por otro lado, las nuevas tecnologías, el uso de la inteligencia artificial y poderosos algoritmos conducirían a una división de trabajo y a la reubicación de los puestos de los países desarrollados en los países en desarrollo donde la mano de obra es más barata y las políticas educativas y de formación profesional han permitido aumentar el número de trabajadores altamente calificados.

Pero también se crearán nuevos puestos de trabajo. Los nuevos robots y máquinas inteligentes se tienen que desarrollar, diseñar, construir, mantener y reparar y se

requieren nuevas instalaciones, así como programas informáticos cada vez más complejos e instituciones nuevas. Y debido a estos cambios, en los países en desarrollo donde se instalan esas nuevas empresas se debe asegurar el suministro de electricidad, conectividad, infraestructura, logística y nuevos medios de transporte. Si los empresarios son dinámicos y creativos, van a generar nuevos productos y aumentar su variedad, adoptarán nuevas formas de gestión que darán lugar a nuevos puestos de trabajo y a combinar las actividades de producción con las de servicio.

Hay que tener también en cuenta el efecto del cambio tecnológico sobre los precios y los ingresos (Acemoglu & Restrepo, 2018). El incremento de la productividad, permite la reducción de costos unitarios, precios más bajos, mejoras de los salarios reales derivado de la tecnología, y eso se reflejará en aumento de la demanda estimulando a su vez la producción y el incremento de las tasas de ganancias que pueden estimular la inversión, dando lugar a la creación de nuevos empleos.

La implementación de tecnologías de procesos que ahorran mano de obra o han reducido la duración de la jornada laboral permite una disminución de las horas de trabajo, y hace posible cambios en las normas de consumo y de vida, una mayor demanda de actividades de ocio, con una gran variedad de productos innovadores, industrias y servicios del entretenimiento dando lugar a la creación de nuevos puestos de trabajo en los sectores de: educación, deportes, la salud, el esparcimiento, el turismo, la música, la televisión, los videojuegos, los restaurantes, las ferias. Pero el impacto de las nuevas tecnologías será diferente según los países. No hay un determinismo tecnológico por el cual las nuevas tecnologías siempre van a eliminar los empleos, pero lo que sí va a suceder siempre es que van a cambiar el trabajo.

El modo de desarrollo neoliberal es la causa de la disminución de los empleos en ciertos sectores y sobre todo un deterioro de su calidad y la disminución del salario real, debido a la globalización, la financiarización, la deslocalización y las reformas laborales.. El resultado de los cambios tecnológicos sobre el trabajo y el empleo depende de las orientaciones y objetivos de las políticas económicas y sociales y del peso que tienen las organizaciones sindicales en su determinación.

Por otra parte, los cambios tecnológicos permiten incrementar la productividad, mejorar la calidad y por esos medios aumentar las tasas de ganancias, pero estas se distribuyen de manera cada vez más desigual. Y se produce una segmentación de la fuerza de trabajo según su naturaleza y las calificaciones: rutinarias o creativas, estables o precarias, manuales o intelectuales.

Esto define un empleo en términos del alcance, naturaleza y perfil de las tareas y estas características del empleo determinan el perfil ocupacional. Autor *et al.* (2015) describen las tareas de un empleo que pueden ser rutinarias y no

rutinarias y manuales o cognitivas. Muestran que la automatización primero reemplazó las tareas manuales rutinarias y gradualmente ha ido reemplazando cada vez más las tareas no rutinarias; mientras que las diferentes tecnologías recientes han permitido la automatización de tareas cada vez más complejas, principalmente las tareas cognitivas rutinarias y no rutinarias. Los nuevos robots aumentarán las capacidades cognitivas de sus operadores a quienes se requerirá una mayor autonomía y creatividad. En la educación, la investigación y el diseño se requiere un trabajo cada vez más creativo.

La I4.0 permite crear nuevas ocupaciones basadas en los conocimientos: elaborar programas informáticos, analizar de macrodatos, brindar servicios en la nube, marketing digital, etc. La demanda de ocupaciones altamente calificadas surge a expensas de ocupaciones de calificaciones e ingresos medios, pudiendo llevar a la polarización o a la “desaparición” de ciertos puestos de trabajo. Las investigaciones muestran una polarización: por una parte trabajadores altamente calificados y por otra, trabajos rutinarios, repetitivos, desprovistos de interés.

El sistema educativo, la formación profesional y las familias deben proveer las calificaciones y competencias que se van a requerir en el futuro, estimulando la creatividad, la imaginación, la apertura a nuevas ideas y habilidades sociales y de comunicación. “Habilidades blandas” es un término utilizado para indicar un conjunto de cualidades personales intangibles, atributos, hábitos y actitudes que se pueden utilizar en muchos tipos diferentes de trabajos. Las habilidades blandas incluyen: empatía, liderazgo, sentido de responsabilidad, integridad, autoestima, capacidad de autogestión, motivación, flexibilidad, sociabilidad, gestión del tiempo y toma de decisiones. El término también sirve para contrastar con las habilidades “duras” que se consideran más técnicas, altamente específicas en la naturaleza y los particulares de una profesión, y que pueden (generalmente) enseñarse más fácilmente que las habilidades interpersonales (BID, 2018).

Los mercados solos no pueden impulsar este complejo proceso de ajuste relacionado con los cambios tecnológicos, y se necesitan políticas e instituciones proactivas para promover y apoyar estos procesos: creación de empresas, generación de empleos, aprendizaje en el uso de las nuevas tecnologías. Pero el cambio tecnológico ocurre en ciclos largos, “ondas largas”, y las fases de innovaciones de procesos para mejorar la productividad y de supresión de puestos de trabajo se dan en paralelo o son seguidas por fases de innovaciones de productos a cargo de nuevas empresas, que crean nuevos bienes y servicios básicos que son los que generan nuevos empleos.

La innovación tecnológica permite aumentos significativos en la productividad, pero también han llevado a una mayor desigualdad debido a una distribución desigual de las altas ganancias de la productividad derivadas de las innovaciones, entre los dueños del capital y los trabajadores y entre las diversas generaciones en cuanto al nivel de consumo, lo cual puede frenar el proceso de desarrollo. Las

ganancias de productividad podrían dar lugar a mayores salarios o reducción de la jornada de trabajo, pero desde que se instauró el nuevo modo de desarrollo los salarios reales se estancaron o cayeron y hubo poca reducción de la jornada legal de trabajo (Prokopenko, 1989). Y las NTI avanzan sobre una realidad permitiendo aumentar las tasas de ganancia, pero los salarios reales caen, hay desempleo y se produce una segmentación de la fuerza de trabajo.

Sin embargo, un estudio de la OCDE basado en 21 países en 2016, mostró la sobreestimación de la posibilidad de automatizar las actuales profesiones. Estimaba ciertamente que aproximadamente el 50 % de las tareas eran susceptibles de verse considerablemente modificadas por la automatización. No obstante, subrayaba que solo el 9 % de los empleos serían realmente susceptibles de ser eliminados por la introducción de inteligencias artificiales y procesos automáticos.

Por otra parte, el concepto de inteligencia artificial –también denominada inteligencia automática o computacional– se refiere a la inteligencia incorporada y exhibida por sistemas que implican la simulación de procesos de inteligencia humana o la imitación de las funciones cognitivas por parte de los sistemas informáticos. Dichos procesos incluyen: el aprendizaje a partir de la adquisición de información y reglas para el uso de la información; el razonamiento que da como resultado conclusiones aproximadas o definitivas y la autocorrección basada en material suministrado por el aprendizaje autónomo. Algunas de las implementaciones básicas utilizadas actualmente en el sistema productivo son las redes neuronales, *machine learning*, *deep learning* y sistemas basados en lógica difusa. A nivel industrial, los usos de la IA se encuentran de forma implícita dentro del resto de los sistemas tecnológicos que la componen. Es el caso de todos aquellos sistemas basados en simulaciones que se nutren de datos reales y permiten generar predicciones mediante el uso de algoritmos.

El impacto de la introducción de las nuevas tecnologías es vertiginoso y se despliega en la casi totalidad de los sectores de la economía. Afecta el nivel de empleo, la configuración de los puestos de trabajo, requiere nuevas calificaciones, permite modificar la organización de las empresas, de la producción y del trabajo, y al aumentar la productividad, hace posible aumentar la rentabilidad de las empresas y los salarios de los trabajadores más calificados. Y el complejo automotriz -terminales y autopartistas- es uno de los sectores industriales donde más se hacen visibles sus efectos.

Capítulo 4.

El concepto de competitividad y su relación con la innovación

De acuerdo con los nuevos enfoques teóricos, la competitividad es una noción compleja y con múltiples dimensiones. Existen muchas definiciones de competitividad que admiten diversos niveles. Tenemos así dos nociones complementarias u opuestas de competitividad: *estática* y *dinámica*, como hemos desarrollado en otros trabajos aplicables a las autopartistas (Neffa, 1999). El mejoramiento de la competitividad de las pequeñas y medianas empresas autopartistas –en sus dos dimensiones, estática y dinámica- debe constituir una prioridad para las políticas macroeconómicas y, más específicamente, de empleo.

Existen dos dimensiones de la competitividad que vamos a detallar en los próximos párrafos. Es la capacidad que tiene un país, una rama de actividad y sobre todo una empresa para que –sin efectuar grandes transformaciones en su proceso productivo y sin cambiar la gama de los bienes o servicios tradicionalmente producidos- pueda mantener su parte en el mercado e incluso aumentarla, tanto a nivel del mercado interno (aumentando las ventas y haciendo frente a las importaciones) como del mercado externo (exportando y conquistando nuevos mercados). Para lograr aumentar este tipo (estático) de competitividad de una unidad económica es necesario reducir los costos unitarios de producción y gracias a ello, ampliar sus partes de mercado, desplazando eventualmente a otras empresas y/o acceder a nuevos mercados. Ahora bien, la sola reducción de los costos de producción es una condición necesaria, pero no suficiente, para incrementar la competitividad.

Es evidente que, situándonos en Argentina y haciendo una comparación con otros países, observamos que siempre habrá otros países semi-industrializados con menor grado de desarrollo y en los cuales, para un mismo o similar producto, los costos laborales unitarios que constituyen una parte importante de los costos totales sean inferiores, debido a la baja tasa de salarios, menor presión impositiva, y a la inexistencia o precariedad de los sistemas de protección y previsión social.

Numerosos estudios, en particular los emprendidos por Coriat (1982), muestran que buscar el incremento de la competitividad actuando sólo sobre los costos –y en especial sobre los costos salariales- genera conflictos, conduce a las empresas a frustraciones y las posiciona en un “túnel sin salida”. Siempre habrá otros países y empresas donde se pueden producir más barato.

La competitividad dinámica

Está estrechamente vinculada con la innovación y puede caracterizarse como la capacidad de una unidad de producción para:

a) *innovar en cuanto a los procesos con dos objetivos:*

- cambiar el volumen de producción: flexibilizándola cuantitativamente incorporando las innovaciones tecnológicas y mejorando la organización empresarial, con el propósito de adaptar rápidamente el volumen de la producción a los cambios que se operan en la demanda;
- introducir mayor diferenciación en los productos: ampliando la gama de variedades de los bienes y servicios producidos tradicionalmente y responder así a cambios ocurridos en las actuales necesidades, anticiparse a la emergencia de otras nuevas y a cambios en los gustos o las modas, dada la tendencia de los consumidores a diferenciarse.

b) *innovar en cuanto a los productos y los servicios:*

- para reemplazar aquellos productos cuyos ciclos de vida alcanzaron sus límites o se han agotado, anticipándose de ese modo a los cambios previsibles en el mercado, lo que significa tener una actitud de “vigilia”, buscar de manera permanente información sobre los cambios tecnológicos operados en su ramo y mantener relaciones estrechas con los organismos que realizan actividades de investigación y desarrollo, incorporando, absorbiendo y adaptando en tiempo útil, las innovaciones.
- realizar estudios de *benchmarking*, para analizar los mejores productos de la competencia, sus estrategias de marketing y descubrir cuáles han sido las mejoras exitosas que se les han incorporado, para tomarlos en consideración y reprogramar la producción.

c) *introducir innovaciones organizacionales:*

- cambiar las estructuras de las empresas con el objeto de: reducir el gigantismo propio de las empresas transnacionales del sector automotriz así como la integración vertical de la producción, para así mejorar la calidad y disminuir los costos de producción;
- establecer relaciones contractuales con empresas proveedoras y subcontratistas a fin de disminuir los costos de transacción y los riesgos del negocio, instaurar la flexibilidad productiva y articularse con otras empresas mediante acuerdos o fusiones y constituyendo redes;
- partir de estudios de mercado y programar la producción para satisfacer la demanda existente, antes que tratar de vender lo que ya se ha producido

sin tomar previamente en cuenta la evolución de la demanda, con la consiguiente formación de stocks de productos terminados;

- instaurar modalidades de trabajo inspiradas en el sistema *justo a tiempo*, para reducir las necesidades de capital en cuanto a materias primas e insumos que no se van a utilizar de inmediato, evitando la constitución de stocks innecesarios inmovilizando capital, basándose en la consigna de *comenzar a producir lo que ya ha sido requerido y hacerlo en el momento oportuno*;
- practicar la ingeniería simultánea o concurrente y promover la cooperación y coordinación entre los diversos departamentos o sectores de la empresa alrededor de una *lógica de proyecto* que involucre a todos los segmentos del personal, para concebir y lanzar nuevos productos -más variados y de mayor calidad- en un tiempo más corto;
- buscar, con el involucramiento y apoyo de obreros, empleados, mandos intermedios y personal de supervisión, el logro de un perfeccionamiento continuo de la producción (inspirándose en los sistemas *kaizen*) y mediante la información y la capacitación del personal, ir introduciendo de manera permanente muchas pequeñas mejoras de tipo incremental, que a la larga se acumulen logrando mejoras de productividad y calidad;
- producir desde el inicio con calidad, en lugar de controlar la conformidad de los productos después de producir y tener que retrabajar las piezas o productos con pérdidas de tiempo y el consiguiente derroche de mano de obra, materias primas y energía (o sea, procurar hacerlo bien y desde la primera vez);
- cumplir de manera exacta con los plazos de entrega de los productos o de prestación del servicio convenido con los clientes o las empresas contratistas;
- buscar la satisfacción de los clientes: tomar en cuenta sus quejas, recibir y evaluar sus propuestas y sugerencias para mejorar el diseño de los productos y su calidad y procurar “fidelizarlos” haciendo un adecuado seguimiento, brindando prontos y adecuados servicios de posventa;
- reducir el tiempo del ciclo de producción, incorporando nuevos procesos productivos, mejorando el *lay-out*, basándose en el mantenimiento preventivo para que disminuyan las paradas de máquinas, utilizando sistemas del tipo *just in time* y buscando de manera continua la incorporación de mejoras en los procesos de trabajo que aumenten la productividad;

- reducir a su mínima expresión las no conformidades ocultas dentro de los procesos productivos y administrativos y que involucran a las demás áreas funcionales.

Creemos que la búsqueda de un incremento de la competitividad de las empresas autopartistas, poniendo el acento en las de carácter dinámico, es la condición para que se consolide el sector e incluso aumenten sus exportaciones. Pero todavía hay restricciones estructurales para reducir los costos, porque la escala de producción es reducida, la inflación reduce el poder de compra de los asalariados -especialmente de bienes de consumo durable como son los automóviles-, la restricción externa reduce la disponibilidad de divisas para comprar insumos para sustituir importaciones, y si bien muchos pequeños y medianos empresarios son dinámicos e innovadores, la mayoría adopta estrategias defensivas para hacer frente a las crisis. Cuando analicemos específicamente el tema del sector autopartista argentino profundizaremos esta contradicción.

Capítulo 5.

Los modelos productivos: un esquema de análisis

Esta sección retoma y sintetiza a Boyer y Freyssenet (1995) para identificar las diversas estrategias y modelos productivos que predominan en la industria automotriz.

Con la instauración del modo de producción capitalista en su versión liberal de los siglos XVII al XIX, se legitima la libertad de comprar y vender no sólo bienes y servicios sino también las capacidades individuales y colectivas de la fuerza de trabajo para realizarlos, y se estimuló a las empresas y a las personas a competir. Esta nueva libertad hizo emerger una “relación capital-trabajo”, la *relación salarial*, que desde entonces se ha vuelto dominante. Pero aparecen las incertidumbres, porque para asegurar la rentabilidad para todo capital invertido, 1) a cambio del salario se impone la obligación de movilidad geográfica y profesional para todos los asalariados y 2) se debe hacer frente a la incertidumbre del mercado para vender los bienes y servicios (Freyssenet 1995a).

Todo capital invertido por una empresa tiene que obtener a mediano plazo una ganancia por lo menos igual a la ganancia promedio para entrar en competencia, y no ser eliminado o absorbido por otro. Los trabajadores, por su parte, se ven obligados a desplazarse en el territorio, hacer evolucionar y cambiar sus competencias y su fuerza de trabajo para que puedan ser contratados por los empleadores según la localización del capital. Estas contradicciones aceleraron el cambio científico, tecnológico y organizacional para aumentar la productividad y obtener mayores ganancias, y dieron lugar a las diversas etapas de la revolución industrial.

Pero nada garantiza *a priori* a quien invierte capital que encontrará clientes para comprar los productos fabricados a ese precio, ni obtener de sus asalariados la cantidad de producción deseada en tiempo, calidad, costo y plazos. Por eso las empresas deben reducir la incertidumbre del mercado buscando ventajas competitivas, que den los mejores resultados. Boyer y Freyssenet afirman que

“el modelo productivo es un proceso, ampliamente inintencional, de puesta en pertinencia externa y en coherencia interna de los cambios técnicos, organizacionales, administrativos y sociales, en respuesta a nuevos problemas de rentabilidad económica y de aceptabilidad social, nacidos de la dinámica precedente y de las transformaciones del contexto competitivo, macroeconómico y societal” (Boyer y Freyssenet, 2001).

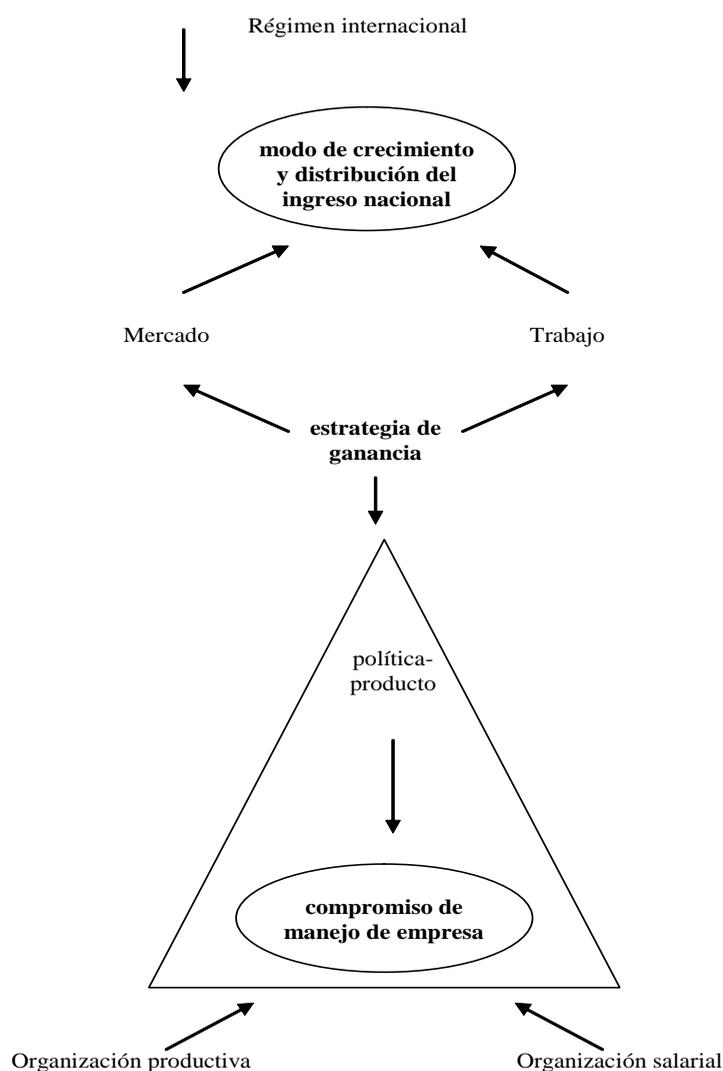
Los *modos de crecimiento* están en principio condicionados o determinados por la fuente del ingreso nacional, la forma en que se distribuye ese ingreso y como se

combinan para que las empresas puedan obtener ganancias. A su vez, el crecimiento del ingreso nacional puede ser “empujado”, ya sea por la inversión, por el consumo interno, o por la exportación.

Las “estrategias de ganancia”

Los modelos productivos pueden definirse como “compromisos de manejo de empresa”, que permiten implementar duraderamente y con beneficio, una de las estrategias de ganancia viables en el marco de los modos de crecimiento de los países en los que las empresas organizan sus actividades, gracias a medios (política-producto, organización productiva y relación salarial) coherentes y aceptables para los actores involucrados.

Figura 1. El modelo productivo y su contexto



Fuente: Boyer y Freyssenet (1995).

A fines del siglo XX, las principales estrategias empresarias automotrices vigentes podían resumirse de la siguiente manera:

a) *Estrategia de calidad*. La calidad de un producto autoriza un precio superior o hace ganar partes de mercado. Un mercado internacional de la “gama alta” y una mano de obra conocida por su profesionalismo, como fue el caso de Volvo que, en los años 90, redujo su oferta a dos modelos. Los concibió robustos, duraderos y seguros, para una clientela internacional de familias relativamente adineradas de tres hijos y más, que vivieran en zona periurbana y donde se introdujeron los métodos sociotécnicos. Luego aplicaron esta estrategia BMW y Daimler (Mercedes).

b) La *estrategia “diversidad y flexibilidad”* fue la estrategia de ganancia seguida por constructores automotrices calificados de constructores “artesanales”. La diversidad de la oferta permite ampliar la demanda efectiva a todos los clientes solventes, respondiendo a sus propias expectativas y la flexibilidad productiva permite ajustar rápidamente los costos según las variaciones de la demanda. La diversidad de la oferta es fuente de ganancia en la medida en que amplía la demanda, respondiendo a cada categoría de clientes en función de sus medios financieros, sus necesidades, sus gustos y expectativas simbólicas. La calidad es en estos casos secundaria respecto del imperativo de proporcionar un producto específico y distintivo. Las empresas que adoptaron esta estrategia fueron Ford y Morris, luego la siguieron Renault, Chrysler y Honda.

c) *Volumen y reducción de costos*. Las economías de escala consisten en distribuir los costos fijos sobre el volumen más amplio posible de productos para reducir los costos unitarios. Henry Ford fue el primer constructor automotor en emprender resueltamente una estrategia de “volumen” y reducción del precio de venta, que se basaba en el trabajo en cadena. Era un producto estándar específico, en una producción estandarizada e integrada. Pero General Motors luego las superó, al producir con variedad. La estrategia “volumen” se puede imaginar viable actualmente en países muy poblados como China o India, de fuerte crecimiento. Volkswagen es la segunda empresa que **primero** desarrolló el modelo fordiano.

d) *Volumen y diversidad*. La diversidad de la oferta permite ampliar la demanda a todos los clientes solventes respondiendo a sus propias expectativas. General Motors fue el primer constructor automotriz que percibió la necesidad de diferenciación que tenían las capas sociales cuyo nivel de vida se elevaba y sobre todo, que encontró la solución para satisfacerla. Se convirtió en un modelo productivo, que se denominó con justicia “sloaniano” (Sloan, fue un colaborador de Ford y que dejó la empresa para trabajar en General Motors).

La estrategia “volumen y diversidad” consiste en realizar economías de escala utilizando un máximo de piezas comunes para dos modelos diferentes, beneficiándose con efectos de gamas diferenciando estos modelos por aspectos considerados por la clientela como distintivos.

Esto aceleró el paso de Volkswagen desde el modelo fordiano al modelo sloaniano, durante la crisis petrolera de 1974. General Motors, Ford, Fiat, Peugeot (PSA) y Nissan copiaron luego algunos modelos conceptualmente innovadores, lanzados por Chrysler, Renault y Honda.

e) La *estrategia "innovación y flexibilidad"*. La flexibilidad productiva que permite ajustar rápidamente los costos a las variaciones de la demanda y la innovación son fuentes de ganancia con dos condiciones: debe ser comercialmente viable y no debe ser copiada inmediatamente ni perfeccionada eventualmente por los competidores. Es lo que sucedió con Chrysler y Citroën en los años 1920 y con Honda en los años 1960.

La estrategia "innovación y flexibilidad" presupone una transformación y una heterogeneización periódica de la demanda, para que surjan nuevas expectativas y segmentos de mercado lo suficientemente importantes como para que la innovación pueda rentabilizarse. Además, requiere una mano de obra que pueda aceptar reconvertirse rápidamente desde fabricar un conjunto de productos y procedimientos hacia otro.

f) La *estrategia "reducción permanente de costos"*. La reducción permanente de los costos es útil para mantener un margen suficiente de ganancias en todas las circunstancias. Dos empresas solamente entre las de la construcción automotriz siguieron esa estrategia luego de la Segunda Guerra mundial: Peugeot y Toyota. Peugeot la abandonó en los años 1960, pero Toyota la conservó e inventó de esta manera un modelo original, el modelo toyotiano (TPS) llamado primero "japonés", luego teorizado con el término *lean production*. El modelo toyotiano se presentó como el *one best way* para el siglo XXI.

La reducción de costos es fuente de ganancia porque permite aumentar los márgenes para una producción de igual nivel de volumen, de diversidad y de calidad.

La estrategia de "reducción permanente de costos" privilegia el ahorro en recursos financieros, materiales y humanos. Pero debe afrontar con éxito fuertes exigencias, sobre todo en materia de organización productiva y relación salarial.

El trabajo de campo llevado a cabo en nuestra investigación permitió observar cómo, en todas las autopartistas visitadas y en las entrevistas a los mandos gerenciales y a trabajadores, se observó la fuerte influencia de las técnicas y métodos inspirados en el modelo productivo Toyota, razón por lo cual lo vamos a presentar brevemente.

Capítulo 6.

El modelo *Toyota production system* (TPS): una visión de conjunto¹

En la industria automotriz, tanto en las empresas terminales como en las autopartistas, se observa en nuestro país la influencia o incluso la predominancia en términos generales o parciales del modelo productivo Toyota, que ha sido propuesto como un modelo según una investigación realizada en el MIT (Woomak, 2017), a la cual haremos referencia.

Estas reflexiones fueron estimuladas por una visita de nuestro equipo a la planta de Zárate, donde seguimos atentamente todo el proceso de fabricación que culmina en el modelo Toyota Hilux.

La estrategia productiva en los inicios de Toyota

La estrategia de Toyota para ser competitiva y obtener ganancias se basa esencialmente en la *reducción permanente de costos*, porque permite aumentar los márgenes de ganancia para una producción de igual nivel de volumen, diversidad y calidad que en otras empresas (Boyer & Freyssenet, 2001). Eso puede obtenerse con inversiones en bienes de producción para comprar máquinas más rápidas, precisas y especializadas que permiten disminuir personal y tiempos de formación, es decir sustituyendo trabajo por capital, o también eliminando el mal uso o el derroche de mano de obra, materias primas, energía, herramientas, por la negociación para rebajar los precios de sus proveedores, así como disminuyendo los costos fijos al reducir la cantidad de stocks, y evitando el sobreendeudamiento. Toyota adoptó la segunda alternativa, poniendo el acento en los cambios en la organización del trabajo; es decir, se prefiere ahorrar en los factores de la producción.

Pero esto requiere una gestión empresarial muy prudente, sabiendo que la expansión macroeconómica no es segura ni estable porque puede surgir una crisis y caer la demanda, pueden fracasar las políticas macroeconómicas, o producirse conflictos sociales que interrumpen la producción. En esas condiciones, el volumen de la producción de Toyota aumentaría solo progresivamente contando con los medios financieros propios y teniendo en cuenta la competencia. Para Toyota, producir buscando la diversidad y la variedad de los productos tendría sentido si el mercado se lo exige, antes que decidir hacer inversiones prematuras. Por eso, de manera prudente la innovación tecnológica no fue prioridad porque

¹ Este capítulo es una síntesis de Neffa, 2023.

implicaba riesgos; sin embargo la empresa la copió y adaptó una vez que fue validada por el mercado. Como veremos más adelante, inicialmente el dueño de la empresa y Ohno visitaron la fábrica de Ford en EEUU pero se convencieron de que a mediados del siglo pasado era imposible lograr reducción de costos, porque su producción no era masiva y no disponían de muchas inversiones. Por eso estimularon las innovaciones en la organización de la producción y del trabajo que explican en buena medida su éxito.

Teóricamente esta estrategia, según Boyer y Freyssenet (2001), solo puede ser válida en dos casos: en mercados reducidos donde la mano de obra no es muy exigente para mejorar su nivel de vida, o en mercados con una fuerte renovación de vehículos comunes muy competitivos y en los que la mano de obra está limitada por la competitividad externa vía precios. Las empresas que siguen una estrategia de "reducción permanente de costos" pueden verse sometidas a una competencia muy exigente por parte de las demás empresas, que siguen la estrategia de reducir los costos unitarios porque aumentan el volumen producido máxime cuando el mercado es global.

La política de producto

Para ello, la política de producto debería responder a una demanda muy consistente, y copiar las innovaciones de la competencia si ya fueron aceptadas por la clientela, buscando ganar clientes y fidelizarlos por el precio y la calidad. Y la organización del proceso productivo debe permitir hacer economías en todos los casos: inversiones, tiempo de trabajo, stocks, y reducción de defectos, con el compromiso de la gerencia y de los operarios.

Toyota reunió posteriormente esas condiciones en materia de automóviles. Pero hay que recordar que lo que buscaba inicialmente el fundador de la empresa era copiar a Ford (su fundador y propietario había visitado muchas veces la fábrica de River Rouge) para producir masivamente y reducir costos unitarios. Pero esto fue un objetivo imposible de alcanzar en la post Segunda Guerra Mundial, cuando la demanda interna en Japón era pequeña y en la empresa se produjo un fuerte conflicto social que provocó la partida del fundador en 1950.

Luego de eso, para recuperar la paz social, Toyota se comprometió a garantizar el empleo y la carrera de los asalariados (Cusumano, 1985), resolviendo de esa manera la contradicción entre un sistema de producción enteramente organizado para reducir los costos y una relación salarial que garantice el empleo (Shimizu, 1999). Firmó entonces la "declaración común dirección-sindicato" de 1962, que implicó la aceptación por parte de los asalariados de participar directamente en la reducción de los costos para que la empresa no quebrara, para que fuera más competitiva y ganara partes de mercado, si en contrapartida tenían la seguridad del empleo y garantías de progreso en la carrera.

La estrategia de management

Por esas causas, la producción de Toyota fue muy sostenida desde mediados del siglo XX, buscando reducir los costos y aumentar la calidad, pero limitando la diversidad, con modelos bien equipados que le permitieron obtener ventajas compitiendo con iguales precios, y orientándose hacia una demanda previsible. Esa fue la orientación dada por Taiichi Ohno, quien la denominó el "sistema de producción de Toyota" (TPS) (Ohno, 1990; Shimizu, 1999).

Reducción de todos los costos

La gestión TPS busca que los gastos sean lo más ajustados posible y que siempre se puedan reducir. La producción se hace respondiendo a una demanda existente, incorporando innovaciones si es que son adoptadas por la clientela promedio; se busca ganar nuevos clientes y fidelizarlos mediante el precio y la calidad cumpliendo los plazos de entrega.

Esta política se orienta a aumentar la eficiencia productiva de todas las unidades de trabajo, para reducir el tiempo programado y generar incentivos para, gracias al *kaizen* (lograr la mejora continua), buscar en permanencia los incrementos de la productividad, la reducción del tiempo operativo y de los costos, así como mejoras de la calidad, reubicando al personal que resulta "excedente".

La organización productiva se propone reducir los costos en todas las operaciones. Esto explica la decisión de reducir el stock y eliminar los desperdicios (*muda*): ahorrar tiempo de trabajo, reducir los stocks, los defectos y fallas, no sobreinvertir, ni recurrir a préstamos costosos, etc. A cambio de la estabilidad, los trabajadores debían aceptar las consecuencias que esto tiene sobre el empleo y la organización del trabajo.

En cuanto a la organización del trabajo para reducir los costos, Fucini y Fucini (1990) hacen referencia a *muda*, *muri* y *mura*, situaciones que estaban vigentes desde el inicio en las empresas y particularmente en Toyota. *Muri* se podía traducir como "sobrecarga", cuando los trabajadores o las máquinas son empujados más allá de su capacidad o como resultado de "la imposición de demandas excesivas a los trabajadores o al equipo de producción". A mediano y largo plazo esto puede afectar la vida útil de las máquinas y la salud de los trabajadores. *Mura* es "el uso irregular o inconsistente de una persona o máquina que puede resultar del desequilibrio de la línea o fluctuaciones en el ritmo de producción, y que automáticamente produce algunas variedades de desperdicio (*muda*)". Esto se produce cuando trabajadores o máquinas trabajan por debajo de su capacidad mientras que otros pueden producir de manera más eficiente. Entonces, si una parte del proceso de producción está funcionando a un bajo nivel de utilización de la capacidad, y hay otra que está sobrecargada de trabajo, se generan desperdicios tanto de *mura* como de *muri*. El sistema de producción de

Toyota también identifica y quiere eliminar el desperdicio, o *muda*, considerando desperdicio a “todo aquello que no agrega valor a los clientes”. La *muda* se hace presente cuando hay sobreproducción, inventarios excesivos, defectos, mucha espera (tiempos muertos), se hacen movimientos innecesarios, sobreprocesamiento en el transporte y la manipulación de productos e insumos. El TPS tiene como objetivo identificar y eliminar estos desperdicios para lograr la eficiencia y eficacia en el sistema productivo.

Otro método ya mencionado adoptado por la empresa para mejorar el flujo (*mura*) de producción es el *quick die changes (Single Minute Exchange of Dies SMED)* o cambio rápido de las herramientas. Durante las décadas de 1950 y 1960, la empresa sufrió la presencia de cuellos de botella en las prensas de moldeo de carrocerías. Se identificó que la causa principal eran los elevados tiempos que requería el cambio de las herramientas, que retrasaba el proceso de producción y elevaba el costo de producción. En otras palabras, que los cambios de herramientas en las máquinas deberían tomar poco tiempo y el objetivo buscado era hacerlo en menos de un minuto. Toyota implementó el SMED de manera sistemática. Esto aumentó la eficiencia de los trabajadores para operar sucesivamente en múltiples máquinas, pero obviamente aumentando la fatiga.

El sistema de producción Toyota se diferencia de la producción masiva fordista porque implica mayor regularidad, una variación mínima en el tiempo de ciclo y el tiempo de espera. Esto facilita lograr un equilibrio óptimo entre las diferentes operaciones y mitigar la sobreproducción.

De la organización matricial a la ingeniería concurrente

Con el mismo objetivo, el TPS pasó progresivamente de la organización empresarial tradicional de tipo “matricial” (utilizada por Ford) a otra de carácter “concurrente”, involucrando tempranamente a proveedores y concesionarios en el diseño y la fabricación del producto para así evitar errores y ganar tiempo, con una cuidadosa programación por anticipado de la producción. Esto se buscaba haciendo intervenir en la decisión a todas las secciones o gerencias, para lograr el compromiso en su ejecución.

La relación salarial

La relación salarial instaurada en Toyota es original. La dirección de la empresa adopta un compromiso basado en una relación de confianza entre la empresa por una parte y por otra el sindicato, para la continuidad de la firma y del empleo de sus asalariados, generando también confianza y lealtad en los intercambios entre los proveedores y subcontratistas.

La relación salarial es específica. Los historiadores del movimiento obrero señalan que los sindicatos japoneses fueron derrotados en el período de posguerra y fueron luego estructurados en sindicatos de empresa, dóciles, menos capaces de defender a sus miembros contra la intensificación del trabajo, y que permitieron que las funciones de representación sindical y supervisión de las gerencias se diluyeran (Moore, 1987).

La dirección trató de mejorar las condiciones de trabajo porque reconoce que los obreros y empleados están en el origen de la prosperidad de la empresa y, a cambio de la estabilidad en el empleo, el sindicato coopera con la dirección, acepta la nueva organización del trabajo asumiendo la necesidad de aumentar la productividad.

Pero indirectamente, la conocida práctica del "empleo vitalicio o de por vida", así como la formación profesional específica que promueve la empresa y las trayectorias profesionales dentro de la firma, "construyeron una profesionalidad", frenaron en el mercado de trabajo la movilidad de los trabajadores entre empresas, existiendo una fuerte segmentación del tipo "centro/periferia" en el mercado laboral. Cuando un empleado que antes de jubilarse deja de hacer una carrera de largo plazo en una empresa "central" (como Toyota) corre el riesgo de caer en la periferia y en empresas más pequeñas el empleo es precario, allí no tienen estabilidad y los salarios son más bajos (Dohse et al., 1985; Kumazawa y Yamada, 1989).

Salarios y tiempos de trabajo

Para incitar a los obreros a participar en la reducción de los tiempos de cada operación, Ohno concibió un sistema que hacía depender de eso el salario mensual y los ascensos. Ese tiempo que en cada equipo podría cambiar cada mes, variaba según los objetivos fijados por la dirección. Este esfuerzo fue estrechamente encuadrado por los jefes de equipo y los capataces, y tanto más activamente en la medida en que su propio salario y promoción dependían de los resultados obtenidos por su equipo (Shimizu, 1999). Este sistema de salario y promoción no tuvo parangón dentro del país.

El TPS buscó resolver de esa manera la contradicción entre un sistema de producción que funciona enteramente organizado para reducir los costos y una relación salarial que garantiza el empleo (Shimizu, 1999). Como ya se mencionó, la "declaración común dirección-sindicato" de 1962 consistió en la aceptación por parte de los asalariados de participar directamente en la reducción de los costos para que la empresa fuera muy competitiva y ganara partes de mercado, y en contrapartida, lograr la seguridad y estabilidad del empleo con posibilidades de promoción para hacer una carrera en la empresa, lo cual incitaba a los asalariados y proveedores a contribuir en la reducción de los costos. Ese monto mensual de recompensa monetaria tiene relación con la reducción de los tiempos de trabajo

dentro de cada equipo que asuma el compromiso de lograr anualmente una reducción de los costos. Entonces, el TPS es viable si los asalariados siguen aceptando las presiones para la reducción de los tiempos estándar, mejoran su desempeño y aceptan hacer horas extras cuando se lo solicitan y si los proveedores y subcontratistas trabajan justo a tiempo y siguen bajando sus precios.

Si se reduce el tiempo programado, mediante incentivos se busca en permanencia incrementos de la productividad y mejoras de la calidad, y ello da lugar a personal “excedente” que, como tiene estabilidad en el empleo, no es despedido pero sí transferido a otras líneas o actividades.

Estabilidad en el empleo, reclutamiento y formación profesional

Esta organización de la producción y del trabajo pone el acento en el empleo vitalicio, porque la garantía de estabilidad en el empleo da certidumbre, facilita y hace aceptable por parte de los trabajadores tener que llevar a cabo un trabajo intenso, junto con la polivalencia, la pluriactividad, la rotación entre líneas de montaje y puestos, diferenciándose así fuertemente del taylorismo y del fordismo.

Desde 1992 y hasta fines del siglo XX, para hacer frente a la crisis, Toyota adoptó una política de selección y reclutamiento de personal muy estricta, limitando la cantidad de asalariados en un nivel muy inferior a lo que era estrictamente necesario. Esto lo compensó utilizando sistemáticamente las horas extras y la subcontratación.

Toyota asignó mucho tiempo, recursos e importancia a la capacitación profesional y a la evaluación del personal. El dispositivo de evaluación, el *satei*, juega un papel central sobre todo en una sociedad que valora tanto el mérito. Por una parte la autoridad de la empresa evalúa la competencia de los trabajadores en función de sus estudios y diplomas y de las habilidades profesionales puestas de manifiesto y adquiridas durante la actividad.

En el caso de los supervisores y mandos medios, se evalúan también sus capacidades de gestión para coordinar y desarrollar las tareas del *kaizen*. Por otra parte, y a partir de esa evaluación, se los clasifica con una nota cuantitativa (de 1 a 5) que tiene luego consecuencias para calcular el incremento de los salarios y que se toma en cuenta para la promoción profesional. También impacta el *satei* sobre el monto del importante bono semestral.

Esa evaluación se hace periódicamente y en el caso de que una de ellas haya dado resultados negativos, puede mejorarse posteriormente siguiendo la lógica del *kaizen*: la mejora continua. La figura clave que reconoce y evalúa el "mérito" de los trabajadores es el supervisor, que también puede ser el representante del

sindicato de trabajadores, pero que pasa un tiempo trabajando en la planta antes de desarrollar una carrera en la administración (Moore, 1987). El *satei* surge de una reunión presencial entre el evaluador y el evaluado. Se toma en cuenta el desempeño individual del trabajador y su comportamiento como miembro de un equipo, a partir de los informes aportados por los supervisores o los jefes directos. El acto de evaluar se reconoce como una prerrogativa del *management* de la empresa, sin que haya posibilidad de cuestionamiento por parte del sindicato, que tradicionalmente ha sido muy pasivo en este proceso de evaluación individual.

Las actividades de formación profesional son muy importantes desde el momento mismo del ingreso y forman parte de la inducción. El ingresante debe participar en dos semanas intensivas de formación en aulas de la sede central de la empresa y luego durante aproximadamente dos meses la formación es más aplicada (*job training*), y se lleva a cabo en los talleres de chasis, chapa, carrocería, montaje, que luego se continúa varios meses más en las demás secciones de la fábrica. Este dispositivo permite que el trabajador tenga un conocimiento global de la estructura productiva de la empresa, observe y experimente el manejo de los medios de producción, se inserte activamente en los colectivos de trabajo aprendiendo bajo la estrecha guía de los supervisores.

Los horarios de trabajo están organizados en dos equipos, uno diurno y otro nocturno, separados por cuatro horas de detención teórica. Estas horas se utilizan como horas extra para realizar la producción que exceda la hipótesis base del plan y para recuperar el retraso en tratar inmediatamente los problemas encontrados. Antes de fines del siglo XX la mitad de los autos Toyota se ensamblaban con el aporte de empresas autopartistas contratistas.

Relación amigable con los proveedores y autopartistas

Toyota se compromete a garantizar los pedidos a sus proveedores y subcontratistas manteniendo relaciones leales, recíprocas pero exigentes, aunque por razones de seguridad siempre Toyota procuró tener, por lo menos, dos proveedores para una misma pieza, haciéndolos competir para que bajaran sus costos, y comparte con ellos los beneficios de la reducción resultante de costos si adoptaban el TPS. La empresa comparte informaciones en materia de innovaciones científicas y tecnológicas con los proveedores y les facilita la adquisición de los equipos requeridos. Por otra parte, Toyota estimula a los concesionarios para llevar a cabo campañas intensivas de venta, compartiendo los resultados con ellos, los proveedores y los trabajadores.

Herramientas de gestión creadas por Toyota

El TPS ha creado o instaurado de manera conjunta varias herramientas de gestión que son ampliamente conocidas, buscando el involucramiento y compromiso de

los/as trabajadores/as con el control de la calidad del proceso productivo para satisfacer a los clientes, para hacer posible una producción magra, eliminando el “tiempo muerto”, utilizando la menor cantidad de recursos, promoviendo un uso intensivo y flexible de los recursos disponibles, instaurando un flujo tenso y continuo de producción ajustada a la demanda (Womack et al., 2017).

Recordaremos sintéticamente cuáles son esas herramientas:

- *JIT*: Es una organización productiva que trabaja *justo a tiempo* (JIT), interno y externo, ajustada a la demanda efectiva del mercado en un momento dado, para reducir o eliminar el almacenamiento de insumos y stocks de productos. Esto hace aparecer y tratar sin demora los problemas que impiden un flujo continuo y regular, para eliminar la *muda* (despilfarros de tiempo, mano de obra, materias, energía y herramientas). Pero también el trabajo justo a tiempo permite reducir el capital constante, pues no necesita ampliar las instalaciones para acumular stock y se comienza a fabricar el producto una vez que se ha concretado la demanda, como una forma de reducir la incertidumbre.

El sistema JIT trata sistemáticamente de reducir al mínimo necesario el stock de materias primas, el de piezas entre dos puestos del trabajo en curso y el de almacenaje de productos terminados. Los problemas que aparecen cuando se produce una ruptura de la línea de producción pueden deberse a la mala calidad de los insumos generada por los proveedores, y por eso Toyota pide y exige que los proveedores hagan su control de calidad antes de entregar los productos.

Se verifica periódicamente el mantenimiento preventivo de las máquinas y por ese medio se reduce o evita el desequilibrio en las cadencias de la producción. También pueden producirse errores imprevistos por diversas causas: falta de atención, errores técnicos, o incluso errores voluntarios (sabotaje). Otros problemas que interrumpen el proceso productivo pueden producirse en los métodos de producción (si hubo poco control), en la mano de obra (ausentismo, formación insuficiente o inadecuada), en la calidad de las materias primas (cuando no se controla al ingreso), en las máquinas debido a la obsolescencia o a problemas por falta de mantenimiento. La metodología utilizada para controlar esos problemas consiste en identificar el problema y los síntomas, buscar las causas, proponer los remedios, y vencer las resistencias al cambio cuando se trata de resolver los incidentes detectados.

En contraste con los enfoques “occidentales” supuestamente tradicionales porque acumulan existencias de componentes, JIT significa producir solo lo que se necesita, lo más cerca posible de cuando se necesita y entregarlo "justo a tiempo" para su uso. Pero el enfoque inicial cambió desde fines del siglo XX, buscando que los procesos de producción vinculados trabajen a velocidades algo independientes entre sí, lo cual permite a los trabajadores tomar breves descansos o adaptarse a las irregularidades de producción sin afectar los procesos de producción

adyacentes. La eliminación de los “amortiguadores” hizo visibles los desequilibrios de producción y otros problemas, lo que incita los operadores a corregirlos.

- La **autonomización** de las máquinas: consiste en equiparlas con dispositivos de detención, simples y poco costosos para detectar cuando se produce un disfuncionamiento o defectos, y para que una sola persona pueda supervisar una cantidad creciente de máquinas. La máquina se para cuando hay una anomalía o no se ha logrado la calidad programada de la producción, o si el operador no ha puesto bien orientada la pieza o la materia prima.

Esta tecnología denominada *jidoka* fue inventada por Sakichi Toyoda, cuando era todavía el dueño de una fábrica textil, que luego quebró. Traducido al español sería autonomización, o automatización: cuando la máquina tiene dispositivos informáticos para llevar a cabo el autocontrol. Se buscó que cada proceso tuviera controles automáticos de calidad con un dispositivo capaz de detener un telar en el momento justo en el que se rompía uno de sus hilos y el dispositivo alertara mediante una señal visual al operador de la máquina que ésta se había detenido, facilitando el autocontrol y reduciendo los tiempos perdidos en el proceso. El objetivo es ahora establecer en las máquinas de las automotrices sistemas de detección automática de las “no conformidades” para que cuando se producen esos problemas la máquina se detenga y se alerte al operario.

El **kaizen**: fue de alguna forma la extensión de este principio de autonomización de los equipos de trabajo, porque los operarios saben cómo ahorrar tiempo y hacerlo con el menor costo posible. Un catalizador importante para kaizen es la producción justo a tiempo. El *kaizen* o “mejora constante” significa la eliminación de todas las actividades que no agregan valor, que se definen como desperdicio (*muda*) para referirse a un tiempo de preparación y de procesos de trabajo, materiales/productos excesivos o defectuosos que requieren reelaboración o reparaciones, áreas de trabajo abarrotadas de insumos o productos, sobreproducción, movimientos innecesarios, y sobre todo tiempos muertos. Pero paradójicamente si tiene éxito para reducir el TP, el kaizen lleva a reducir la necesidad de mano de obra y de materias primas e insumos así como los movimientos redundantes, hasta que la planta se quede con el mínimo de recursos necesarios para satisfacer sus requisitos de producción. El sistema induce a no tolerar desperdicios y no dejar lugar a errores (Fucini y Fucini, 1990).

- El sistema **kanban** o de etiquetas: sirve para implementar el *just in time* y producir en función de la demanda, para reducir los stocks. El *kanban* es una tarjeta que identifica a la pieza a la que va asociada, la cantidad requerida y algunos datos más relacionados con la fabricación (modelo, color, etc.). Y cuando la pieza se incorpora al producto, se lleva el *kanban* a la etapa anterior para volver a requerir un lote de piezas necesarias. El *kanban* busca actuar sobre el segundo rubro de costos, después del personal: el stock de materias primas. La fluidez “económica” óptima se alcanza cuando se puede disponer en el tiempo deseado y

en el lugar previsto, de la cantidad, la calidad y la variedad justa de piezas necesarias para producir lo que efectivamente ha sido demandado por el cliente. Ohno encontró el medio para sincronizar los flujos sin centralizar y automatizar la gestión, inspirándose en el sistema de reposición de los estantes en los supermercados estadounidenses. Se desencadena la orden de aprovisionar nuevas piezas cuando comienza a fabricarse el último lote. En la actualidad el *kanban* está informatizado y ya no se ven las etiquetas sobre las cajas con insumos.

- La *heijunka*: La contrapartida necesaria de la producción *just in time* es la *heijunka*, o “producción nivelada”, recurriendo a los “amortiguadores” para permitir que los procesos de producción vinculados trabajen a velocidades algo independientes entre sí y, por lo tanto, permitan a los trabajadores tomar breves descansos o adaptarse a las irregularidades de producción sin afectar los procesos de producción adyacentes. Este concepto significa producción “nivelada”, “suavizada” o “equilibrada”. Una de las funciones del *heijunka* es contrarrestar el desequilibrio descrito anteriormente: es una condición para que todas las partes del proceso de producción general estén sincronizadas entre sí. Monden (1994) se refiere a *heijunka* como “la piedra angular del sistema de producción de Toyota”. Es una estrategia para satisfacer las demandas del mercado, incluidas las fluctuaciones, manteniendo la menor cantidad posible de stocks o existencias de productos en curso.

Lograr *heijunka* es una tarea difícil de la gestión de la producción, porque plantea el problema de equilibrar las pérdidas por tiempo de inactividad con las pérdidas por llevar inventarios, en una situación en la que se fabrican múltiples productos en la misma línea. Los sistemas que producen manufacturas complejas no son infinita e instantáneamente “flexibles”, es decir, no son siempre capaces de ajustarse a los cambios en la demanda, o adaptarse a las variaciones entre diferentes modelos. La *heijunka*, nivelación o emparejamiento de la producción, tiene como objetivo disminuir las variaciones de carga de las líneas de producción que producen una diversidad de los productos y cuando hay fluctuaciones de la demanda. Los procedimientos de producción desequilibrados dan lugar a desperdicios: *mura*, y posiblemente *muri*. *Heijunka* también busca “equilibrar” la carga de trabajo a realizar con la capacidad del proceso (máquinas y operadores) para ejecutar ese trabajo. También busca equilibrar la carga de trabajo entre los componentes adyacentes del sistema de producción, incluso entre los trabajadores.

Por lo tanto existe una fuerte tensión entre *kaizen* y *heijunka*, pues esta última se intensifica a medida que se reducen los “tapones” y el inventario de trabajo en curso, buscando los aumentos de productividad y una compensación entre las economías logradas a través de *heijunka* y por otra parte las obtenidas al eliminar los amortiguadores para impulsar la innovación (*kaizen*). Pero como a pesar de todos estos recaudos, en la realidad los procesos de producción interrelacionados nunca alcanzan un equilibrio perfecto, se necesita una cierta cantidad de stock de

reserva para lograr la continuidad de la producción. Así, las nociones de producción “equilibrada”, “nivelada” y “estabilizada” y producción continua, están articuladas.

Otra innovación que lo diferencia del sistema fordista fue la reducción del tamaño de las líneas de montaje (dando lugar a mini líneas) para tender hacia el *justo a tiempo*. Esto hizo identificar los sectores que tenían dificultades para respetar los plazos y las normas de calidad y poder así progresivamente reducir los tiempos de ensamblado.

- **Calidad total (TQC):** Toyota, inspirada en las fábricas norteamericanas, instauró los sistemas de incentivos para estimular las sugerencias del personal y la búsqueda del control de la calidad total (TQC). Cuantos más recursos del sistema de producción se ahorren para reducir los costos, más frágil se vuelve el sistema, lo que hace que la cooperación de los trabajadores sea esencial. La gestión total de la calidad trata de identificar rápidamente el origen y naturaleza de los problemas, y los trabajadores que tienen problemas para mantener el ritmo programado lo indican presionando un botón que ilumina una pantalla (*visual management*).

Los sistemas de control de calidad en realidad funcionan como sistemas de vigilancia y disciplina, promoviendo la competencia y la presión de grupo. Cuando los trabajadores están organizados en equipos, son colectivamente responsables de un área de producción y capaces de cubrirse o apoyarse unos a otros en momentos de estrés. Esto presupone la rotación y ampliación de tareas, la polivalencia para que efectivamente los trabajadores sean intercambiables. Pero con frecuencia la presión del grupo se moviliza contra los trabajadores que "defraudan al equipo", por ejemplo, cuando los trabajadores ausentes no son reemplazados, sus colegas tienen que tomar el relevo asumiendo sus tareas y, por lo tanto, ellos vigilan para que no se prolongue más de lo debido el tiempo de baja por enfermedad.

- **Visual management:** son indicadores de control de gestión que aparecen en paneles electrónicos puestos en lugares estratégicos de la planta, que señalan visualmente los problemas y disfuncionamientos que se han generado en sectores estratégicos para de esta manera prevenir y alertar al servicio de mecánicos o de mantenimiento para que procedan a su reparación. Es una forma de control impersonal que genera tensión y exige estar atentos. Y una forma de poner en evidencia donde hubo errores y cuál es el objetivo cuantitativo a cumplir.

- Las **5S** para ordenar los lugares de trabajo y reducir los errores: es una técnica de gestión usual en Japón y cuyo uso se ha expandido en todas las industrias, que consiste en cinco pasos que se aplican a la gestión de las instalaciones y los medios de trabajo: *seiri* (eliminar residuos), *seiton* (ordenar), *seiso* (limpiar), *seiketsu* (estandarizar) y *shitsuke* (cumplir con la disciplina). Los mismos son de

mucha utilidad para asegurar el mantenimiento preventivo (Womack et al., 1990).

- **Grupos de trabajo:** Se conforman como una forma de reducir las tensiones de los trabajadores (que deben aceptar estas exigencias del proceso de trabajo) con respecto a la supervisión establecidas por relaciones jerárquicas y verticales; en su lugar se han instituido los *team leaders*: compañeros de trabajo que asumen tareas de seguimiento y control, brindando apoyo técnico y social. Esto permite establecer relaciones de autoridad más horizontales y menos jerárquicas, buscando la solidaridad del colectivo para lograr los objetivos fijados y que ellos se controlen mutuamente y se involucren colectivamente los trabajadores.

Los ingenieros de producción de Toyota desarrollaron el “sistema de producción mixto” con una gama de variedades, en el que varios modelos pueden producirse en la misma línea el mismo día, haciendo cambios rápidos. Esto requiere que todos los componentes del proceso de producción estén trabajando a un ritmo “sincronizado”, minimizando la acumulación de stocks.

Los costos de la interrupción del flujo fluido de producción al generar desperdicios (*mura*), en particular el tiempo de inactividad causado por la búsqueda de *kaizen*, pueden externalizarse porque se trabaja en horas extras no pagadas. Los problemas más inmediatos, como el síndrome del exceso de personal pueden "externalizarse" mediante el despido y luego la contratación de otro trabajador cuando se lo necesita.

* * *

Además de las mencionadas reformas del TPS introducidas a fines del XX para hacer frente a diversas dificultades, la eficiencia del sistema se buscó con metodologías heterodoxas de *management* para lograr objetivos más rentables y con menores conflictos laborales: el involucramiento de los asalariados motivándolos por el contrato de empleo vitalicio (propio de las grandes empresas japonesas) y con sistemas de remuneración variable, incentivándolos según los resultados para producir justo a tiempo adaptándose en función de la demanda, teniendo una relación de poder más estrecha y amigable con los proveedores y subcontratistas que seleccionan por medio de concursos estables, apoyándolos para que innoven y manteniendo temporariamente los compromisos de compra aunque disminuya la demanda. Esta relación de lealtad con los proveedores se mantiene también en los países donde Toyota ha deslocalizado sus fábricas.

Toyota es una empresa dinámica que cuando en ciertos momentos encontró límites para la producción o experimentó caídas de la demanda, reaccionó y generó siempre cambios en su organización, en los medios de producción y en el modo de gestión de la fuerza de trabajo. Pero la buena performance de Toyota no se debe fundamentalmente a una gran dotación de máquinas y herramientas sofisticadas, sino a su ingenio y constancia para mejorar la organización y recurrir

al trabajo implementando el *kanban*, el *kaizen*, el trabajo *justo a tiempo*, el control total de la calidad, y otras técnicas, estimulando la participación de los trabajadores para elevar sugerencias y para tratar de reducir el tiempo de trabajo requerido para fabricar cada pieza, buscando de manera continua aumentar la producción y la calidad (TQC), para eliminar los desperdicios y reducir los costos.

Desde las fábricas de Toyota reformadas desde fines del siglo XX se difundieron al resto de la empresa las innovaciones, y al constatar buenos resultados, se procedió a la descentralización de las decisiones, aumentando el margen de autonomía de los jefes, supervisores y de los trabajadores, llevando a cabo acciones internas de formación, incluso de los ingenieros de planta.

Se constata una reorientación de las actividades *kaizen* en Toyota en las secciones de diseño y de ingeniería, así como en su estrategia de producto. Los cambios realizados en su gestión de costos y actividades *kaizen* tuvieron repercusiones en la relación salarial, pues desde entonces se buscó más bien la reducción de los costos fijos y variables en el diseño de los productos y la fabricación de piezas, y ya no tanto en la etapa de producción en la que se buscaba reducir el TP con lo que se intensificaba el trabajo y se generaban trabajadores “excedentes”.

La gestión de la eficiencia productiva, que se decidía de manera jerárquica y unilateral desde las divisiones de producción, comenzó a dejar un mayor margen de autonomía a los equipos de las plantas. Y cuando mediante la eficiencia productiva se buscaba reducir el TP y la intensificación del trabajo conducía la reducción de los efectivos del equipo de trabajo, no hubo mayores resistencias, porque al tener estabilidad no eran despedidos sino que pasaban a desempeñarse en otras líneas o secciones.

Para hacer frente a la crisis del trabajo, desde fines del siglo XX Toyota no busca sólo la reducción de costos aumentando la eficiencia productiva, sino también la humanización del trabajo y reorientó las actividades *kaizen* para hacer más atractivo el trabajo de montaje.

Pero esto no obedeció a iniciativas voluntarias de los trabajadores de ejecución, sino a un *kaizen* “a gran escala” realizado por miembros del sector de ingeniería de producción en el momento que se procedió a la reconstrucción de una nueva línea de montaje, realizado en planta por ingenieros y líderes de secciones o de grupo.

Otra innovación importante fue la transición desde un modelo matricial, por gerencias o departamentos funcionales siguiendo el modelo de H. Fayol, hacia otro de “ingeniería concurrente”, en el cual la división de producción participa en el proceso de diseño del producto desde su inicio y, lo que es más importante, en la instancia de la fabricación se asocian las empresas proveedoras (para ganar tiempo) y los concesionarios (para transmitir las quejas y demandas de los clientes). Los resultados también se constatan por medio de las encuestas hechas

periódicamente a los clientes. Y las opiniones y el saber hacer de los trabajadores son tomados en cuenta a través de las propuestas, sugerencias e iniciativas individuales y de los círculos de control de calidad.

Toyota trata de estimular a los trabajadores para que participen en los círculos de control de calidad y en las actividades *kaizen*, buscando como decía Ohno “nutrir la mente y la capacidad de iniciativa” de los trabajadores,

Para completar este panorama de conjunto, y ver el impacto sobre la salud de los trabajadores recurrimos a varios trabajos empíricos sobre los efectos adversos que el *lean management* trae consigo sobre el trabajo (Garcés y Stecher, 2021). En los sistemas de relaciones laborales toyotistas *tradicionales* los costos humanos de las estrategias de producción impulsadas por el estrés generado por el *kaizen* son impuestos directamente sobre los trabajadores. Los efectos del estrés inducido por la “aceleración” en los trabajadores (*muri*) pueden no aparecer hasta después de muchas horas de trabajo en forma de fatiga, trastornos del sueño, mal funcionamiento digestivo, dolores de cabeza, lesiones, etc.

Dentro de la empresa Toyota los costos de atención de la salud están cubiertos. Pero cuando están implantadas fuera de Japón, muchos de estos problemas de salud pueden ser pagados por el sistema sanitario del país anfitrión o por el trabajador después de su retiro de la empresa. Este sistema depende de que exista una oferta abundante de trabajadores dispuestos a aceptar trabajos duros con sistemas de relaciones laborales "flexibles". En esos países también están generalmente expuestos a un régimen deficiente de salud y seguridad en el trabajo, cuando se carece de una legislación que exija prácticas laborales seguras o el Ministerio de Trabajo carece de los medios para hacerlas cumplir. Solo en la medida en que los pactos sociales nacionales y los sistemas de relaciones laborales particulares permitan tales estrategias se puede esperar que las empresas las cumplan.

Desde fines del siglo XX, y para tomar en cuenta las demandas de los trabajadores, se buscó explícitamente construir buenas relaciones humanas para lograr cuatro efectos buscados por Ohno:

- prestar más atención a la calidad y productividad,
- percibir el lugar de trabajo como propio (creando un sentido de identidad),
- adquirir poco a poco la habilidad *kaizen* para la resolución de problemas y
- comprender su significado para la reducción sistemática de todos los costos,
- eludir una relación dañina de "nosotros y ellos" en el taller, sobre todo en los países donde prevalecen las relaciones antagónicas entre trabajadores y supervisores.

Después de la edición del libro *La máquina que cambió el mundo* (Womack y otros, 1999) y del impacto que tuvo en el medio académico el modelo de trabajo ajustado, magro, “esbelto”, *lean production (LP)*, representado en el modelo productivo Toyota, se expandió no solo hacia otras empresas industriales (empezando por las automotrices) sino recientemente también en los sectores de servicios y en la administración pública, denominándolo *lean management (LM)*, pero con una orientación articulada con el modelo de desarrollo neoliberal.

Se fue así configurando este nuevo modelo. La producción masiva ya no es de productos homogéneos, sino de productos diversificados, introduciendo la novedad dentro de un mismo modelo tomando en cuenta la variación de la demanda para tratar de satisfacerla en el momento oportuno, trabajando JIT, y haciéndole frente con productos de calidad fabricados con bajos costos en un mercado competitivo y mundializado.

Las diversas modalidades del “modelo japonés” tienen en común que dejan parcial o totalmente de lado la extrema división técnica (del trabajo en tareas) y la división social (entre tareas de concepción y ejecución), inspiradas en la organización científica del trabajo tradicional.

El TPS muestra, como afirman Boyer y Freyssenet (2001), que este modelo productivo no ha sido el producto automático y determinista de una búsqueda intencional por parte de actores o agentes que se hubieran puesto de acuerdo previamente para adoptar decisiones en búsqueda de una racionalidad económica, ni que dichos actores son coherentes entre sí o que este modelo podría replicarse siempre en cualquier tiempo y espacio. Por el contrario, analizados *ex post*, todos los modelos, y también este, surgen en contextos socio-económicos específicos, son el fruto de respuestas elaboradas por actores sociales (Estado, empresarios y sindicatos) que no siempre se han puesto previamente de acuerdo para hacer frente a los problemas endógenos y exógenos que generan contradicciones en la empresa u organización.

Reflexiones preliminares

Después de la publicación de Womack, Roos y Jones (1990) sobre el TPS, ellos denominaron *lean manufacturing* o *lean production* a este conjunto de métodos y técnicas enfocados a mejorar y optimizar los procesos productivos. Lo presentaron como un sistema productivo que se iba a imponer en todo el mundo, basándose en varios principios: identificación y eliminación de los desperdicios, mejora continua de la calidad y productividad del proceso, reducción de todos los costos, implicación de todo el personal y trato respetuoso a los trabajadores.

Para muchos especialistas del *management*, *La máquina que cambió el mundo* se sitúa así dentro de una larga tradición gerencial en los Estados Unidos que busca

sustituir las deficiencias gerenciales en la organización de las empresas fabriles que habían intensificado el trabajo a expensas de la salud de los trabajadores.

Janoski y Lepadatu (2009) prolongan el pensamiento de Womack y sus colegas y, con exagerado optimismo, afirman que “la producción ajustada debería considerarse en la actualidad como el nuevo modelo dominante de división del trabajo. Pero como ocurrió con la trayectoria del fordismo, se debería esperar hasta que la producción ajustada entre en declive y despegue un nuevo modelo”.

Pero en la actualidad, con la incorporación de nuevas tecnologías informáticas y organizacionales y novedosas herramientas de gestión reaparece en Argentina, aunque sea parcialmente, entre los obreros y empleados en la industria automotriz la organización científica del trabajo, y entonces las tareas pueden volverse más rutinarias, estandarizadas, despojándolas de la posibilidad de poner en práctica el propio saber y experiencia y seguir aprendiendo.

Eso también lo experimentan los mandos medios y ejecutivos, porque las innovaciones tecnológicas trajeron consigo una pérdida de reconocimiento de su saber hacer y su trabajo se volvió intercambiable y realizable por cualquier persona, despojándolo de su aporte personal, precarizando su posición dentro de la organización, tanto en un plano tanto simbólico como material. Y pueden surgir diversas formas de resistencia individuales y colectivas de los/as trabajadores/as a la *lean production*: rechazos a ejecutar ciertas tareas, mostrar ironía frente a los mandos medios, desarrollar conductas productivas temerarias debido a una estrategia defensiva, llevar a cabo boicot y sabotajes o trabajo a reglamento, que impidan la plena implementación de la *lean production*.

Figura 2. Casita que representa el Sistema de Producción Toyota en su planta de Zárate.



Fuente: foto propia, tomada en la Toyota Argentina S.A.

Capítulo 7.

Las cadenas globales de valor

El nacimiento de las investigaciones sobre las cadenas globales de valor (CGV) tuvo lugar en la década de 1990 gracias a autores neo-schumpeterianos, que las definieron como una gama completa de actividades que empresas y trabajadores realizan para llevar un producto desde su concepción hasta su uso final; incluye actividades como el diseño, la producción, la comercialización, la distribución y el apoyo al consumidor final y pueden estar contenidas dentro de una sola empresa o divididas entre diferentes empresas.

La capacidad de generación y apropiación del excedente de cada uno de los eslabones de la cadena global de valor depende en gran medida de su nivel de competencia e innovación afirma Gereffi & Korzeniewicz (1994). Las empresas (y/o naciones) con recursos valiosos como capacidades de diseño, investigación y desarrollo (I+D, en adelante), comercialización, marketing o *know-how*, tendrán mayores rentabilidades que aquellas ubicadas en actividades con bajas barreras a la entrada y limitadas capacidades (por ejemplo, el ensamble para la confección de ropa).

La *governance* es uno de los conceptos centrales en esta línea de investigación y refiere a la forma en que se estructura el poder dentro de la cadena global de valor, es decir cómo las empresas que tienen el papel central toman las decisiones sobre el proceso productivo y cómo en consecuencia se distribuye la renta en la cadena.

Originalmente, Gereffi & Korzeniewicz (1994) diferencian dos tipos de cadenas según su *governance*: aquellas guiadas por los compradores (*buyer driven*) y las guiadas por los productores (*producer driven*). Las ramas *buyer driven* son cadenas de productos de requerimientos tecnológicos reducidos y de procesos intensivos en mano de obra, donde la marca o el *retail* (vendedor minorista) ejerce el dominio de la CGV y realiza los pedidos a fábricas en países del tercer mundo, especificando requerimientos técnicos, precios, cantidades y plazos de entrega, entre otros. Por su parte, las ramas *producer driven* suelen darse en industrias intensivas en capital y en conocimientos, como la automotriz y la electrónica. Las ramas *buyer driven* contribuyen a comprender la lógica de funcionamiento del sector de indumentaria y se suelen ejemplificar con los modelos de negocios que mantienen algunos compradores globales, ya sean *retails* o marcas de indumentaria.

Las cadenas pueden adoptar dos formas básicas. La primera es la de las “redes cautivas”, en la cual los fabricantes quedan sujetos a relaciones desfavorables con actores más poderosos, como por ejemplo grandes marcas o *retails*. En segundo

lugar, las cadenas relacionales implican procesos más complejos de coordinación, de intercambio de conocimientos y de autonomía de los proveedores locales. Esto facilita que las empresas de países subdesarrollados logren procesos autónomos de aprendizaje que permiten acceder a actividades con mayores barreras a la entrada, con márgenes de rentabilidad más altos y permitiendo aumentos salariales. Según Gereffi, desde una perspectiva de desarrollo, la principal ventaja de la función de exportación de paquetes completos, en comparación con el simple ensamblaje, es que permite a las empresas locales aprender a fabricar bienes de consumo competitivos a nivel internacional y genera importantes vínculos “hacia atrás” con la economía nacional. El aumento de la competencia de los proveedores ha sido el principal impulso al cambio de las cadenas de valor cautivas a las relacionales en la industria de la confección.

El *upgrading* -sinónimo de actualización, mejoramiento, amplificación, modernización- constituye otro de los aportes de los estudios sobre las cadenas globales de valor, y se refiere al proceso dinámico por el cual distintas firmas o países logran mejorar sus capacidades productivas, tecnológicas y/o competitivas. Habría cuatro tipos de *upgrade*:

- 1) de proceso: aumentos de productividad;
- 2) de producto: sofisticación de la producción y mejoras de la calidad y el valor agregado;
- 3) funcional: desplazamiento a nichos más rentables de la CGV,
- 4) intersectorial: aprovechamiento de los conocimientos adquiridos para trasladarse a otros sectores y cadenas.

Y el *upgrading* social sería aquel que implica una mejora en la calidad de vida de los trabajadores (y las sociedades) a partir de su pertenencia a las CGV, pero no cualquier inserción y tipo de *upgrading* lo logra.

Pero las relaciones dentro de las cadenas globales de valor suelen ser conflictivas y con frecuencia las empresas que ostentan la *governance* impiden el *upgrade* de sus proveedores.

Este concepto de cadena global de valor fue luego adoptado por la Organización Mundial de Comercio (OMC) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), para estimular la incorporación de países en desarrollo a las cadenas globales de valor.

Erbes y Roitter (2020) recuerdan que el World Economic Forum (2016) señaló los principales motores de cambio tecnológico, pero que se necesitan cambios económicos, sociales e institucionales para hacer posible la introducción, explotación y consolidación de las nuevas tecnologías, y de esa manera sostener y/o mejorar sus niveles de productividad y competitividad. Para ser competitivas esas empresas deben tener una estrategia, que según Nelson es el conjunto de compromisos que asume la empresa en relación con la definición de sus objetivos

y la forma de actuar para alcanzarlos. Pueden ser conductas adaptativas o creativas, a partir de modificaciones marginales en las actividades preexistentes, o como resultado de la adopción temprana y puesta en valor del cambio tecnológico como actividad fundamental de la empresa. Pero para ser eficaces, las inversiones realizadas por las empresas en I+D requieren ser complementadas con otras actividades de innovación en la organización de las empresas, la producción y el trabajo, promoviendo el aprendizaje y la creatividad.

Cada estrategia tecnológica debe tener en cuenta la especificidad de las capacidades tecnológicas desarrolladas, según sean los productos y procesos tecnológicos propios de cada empresa, y su éxito está asociado al nivel de coherencia y articulación con el que la estrategia se inserta en la organización.

Para Sarfatti y Sauvait (2018), comparando la situación en Francia y Brasil, las cadenas globales de valor comprenden tres dimensiones diferentes: 1) la tecnoproductiva, 2) la estrategia desarrollada, y 3) la valorización del capital. Los espacios tecnoproductivos son específicos en cada rama de actividad, porque con frecuencia se trata de oligopolios; sus estrategias pueden ser diferentes, dirigirse al mercado interno o al internacional, creando nuevos sitios de producción en otros países y pueden existir diversas modalidades de valorización, dentro del país sede o extrayendo excedentes de las empresas situadas en otros países. En estos puede darse un proceso de *upgrading* en cuanto a los procesos productivos, los productos o funcional, dirigidos a incrementar las tasas de ganancia según varias modalidades: nuevos procesos productivos, de aprendizaje, o formación de la mano de obra gracias a las políticas públicas del país receptor. En el caso francés, dado el crecimiento de la actividad en la industria automotriz, y de los fabricantes de medios de producción, una parte importante del aumento de la carga de trabajo se realiza fuera de ese país. Las decisiones las toma la dirección de la empresa para fortalecer su espacio global de desarrollo, pero estimulando la competencia entre países. Los empleos de esos grandes grupos económicos progresan moderadamente pero siempre a un ritmo inferior al de su volumen producción. En esa industria, aunque el empleo permanente sigue representando la gran mayoría de la mano de obra empleada (fabricantes y autopartistas), fuera de Francia los trabajadores temporarios generalmente menos capacitados son la mayoría (entre el 50 y el 80% en algunos casos). La reestructuración del sector industrial en ese país provocó no sólo una caída del empleo, sino también una pérdida de calificaciones. El uso de esta forma de flexibilidad externa se ha generalizado y ha alcanzado proporciones tales que las fábricas se enfrentan a problemas cada vez mayores de defectos de calidad.

La evolución del empleo también está fuertemente determinada por los efectos de los avances tecnológicos en curso. Dado que en la literatura se los describe con frecuencia como la "cuarta revolución industrial", tal vez deberíamos esperar trastornos en la situación del empleo tan profundos como los que fueron causados por las revoluciones industriales anteriores: desarrollo y luego concentración de

fábricas con trabajo asalariado, extensión del trabajo asalariado en actividades de servicios y la generalización en los países desarrollados después de la Segunda Guerra Mundial de un régimen fordista basado en la producción y el consumo masivo.

Los grandes avances tecnológicos siempre van acompañados de cambios sociales radicales. Una de las novedades de estos avances tecnológicos anunciados es que tienen un carácter global, aunque sus consecuencias no sean uniformes en el planeta. La implementación de la industria 4.0 ha abierto un debate sobre el alcance de las pérdidas y la creación de puestos de trabajo que probablemente se producirán.

Una cuestión importante se refiere a las consecuencias de los avances tecnológicos en la situación de los empleados. Las formas de empleo formal son ya minoritarias a escala global y siempre han permanecido marginales en los países en vías de desarrollo. No solo es flexibilidad, sino también un cambio en la relación salarial, transformando los contratos de trabajo en contratos comerciales.

El modelo de cadenas globales de valor fue concebido inicialmente para actividades de tipo manufactureras, tangibles y directamente vinculadas a la producción de productos finales, e implica el movimiento progresivo de una mercancía a través de una secuencia de fases de producción, distribución y consumo de mercancías, así como la circulación de los flujos de información y de servicios que hacen posible dicho intercambio. Para generar excedentes económicos, la organización, el contenido del proceso de trabajo y la gestión de la fuerza de trabajo dentro de las cadenas globales de valor debe ser flexible en cuanto al tiempo de trabajo así como el sistema de relaciones de trabajo para ajustarse a la estrategia de la empresa. Si funcionan de manera eficiente, las cadenas globales de valor permiten incrementos en la productividad y reducciones del tiempo de circulación del capital para generar excedentes.

La emergencia de las cadenas globales de valor se origina en el fracaso de la integración vertical de la producción, propia del fordismo, que obligaba a disponer de un elevado monto de capital fijo y dificultaba la introducción de modificaciones en los procesos y productos. Al pasar de funcionar como una empresa integrada verticalmente a una cadena global de valor, se establecen relaciones con empresas más pequeñas y con poco poder de negociación. El nuevo modo de desarrollo neoliberal promovió como alternativa la subcontratación y la flexibilidad productiva. Mediante la subcontratación y la tercerización, la empresa principal reduce sus costos fijos, achica su plana de personal y transfiere una parte de los riesgos hacia esas empresas. Esta es una estrategia que le permite reducir sus costos fijos y al mismo tiempo reducir el poder del sindicato o de la comisión interna de delegados en el caso de que exista. El poder que detenta la empresa principal le permite adoptar internamente formas organizativas más flexibles e imponerlas a las subcontratistas y empresas tercerizadas, o en última instancia,

cambiar de proveedor. Al reducir el tamaño del colectivo de trabajo se instaaura una segmentación, se debilita la organización sindical, aumenta la precariedad, se deterioran los ingresos salariales y las condiciones y medio ambiente de trabajo (Del Bono y Henry, 2010)

Cuando se instauran procesos de subcontratación se establecen relaciones de subordinación y las pocas empresas mejor posicionadas imponen sus condiciones al resto, pero las actividades más rentables y estratégicas continúan dirigidas por empresas a menudo transnacionales en cuanto al diseño. Se establece así una división internacional del trabajo, pero dentro de cada empresa la organización y división del trabajo debe ser coherente con aquella. La empresa que domina la cadena tiene siempre libertad para buscar otro proveedor si no es satisfactorio el nivel de calidad, si le parece que los costos de las piezas son elevados y la autopartista no puede o se niega a bajar los precios. En esos casos, invocando el contrato, reasume la libertad y llama a una nueva licitación. Si la autopartista no dispone de nuevas inversiones para aumentar la productividad y por esa vía reducir los costos, las restricciones pueden deberse a que la posibilidad de pagar bajos salarios o no ajustarlos según la inflación no es posible si existe un sindicato poderoso y activo, como es el caso argentino.

En las reuniones con las dos cámaras patronales que agrupan a los autopartistas con frecuencia se mencionó que los convenios vigentes firmados con la Unión Obrera Metalúrgica datan de 1975 y desde entonces no se modificaron sustancialmente en su estructura, Por otra parte, el sindicato es poderoso y reivindicativo ,y la legislación laboral vigente dificulta y encarece la contratación y despido del personal. Otras observaciones ponían el acento en la rigidez basada en el convenio colectivo, sobre todo en cuando a la organización del trabajo, la dificultad para reasignar el personal entre diversos puestos cuando fuera necesario y hacer más flexible la gestión de la fuerza de trabajo.

Según Vero y Sigaut (2020), a todas las empresas autopartistas que trabajan para las terminales automotrices no se las puede incluir en la categoría de subcontratistas. Pero en las que forman parte del segundo y tercer anillo se encuentran muchas de ellas que establecen relaciones de dependencia económica, y los empleados de los subcontratistas del extremo de la cadena tienen peores condiciones de empleo, de salario y de trabajo. Allí es muy frecuente el trabajo no registrado y los contratados como monotributistas y autónomos.

El recurso a la subcontratación no es reciente, pero se desarrolló desde que se instaaura el modo de desarrollo neoliberal y deja de prevalecer la integración vertical de la producción industrial, instaurada por el fordismo. Para reducir costos fijos y variables las empresas van a centrarse en su actividad principal y para piezas o partes de menor importancia recurren a las empresas subcontratistas y tercerizadas. Las cadenas globales de valor se despliegan a nivel nacional e internacional y cuando operan en los nuevos países industriales del sudeste

asiático con bajos salarios se benefician con un sistema eficaz de educación y formación profesional de quienes están empleados en empresas que se integran en las cadenas globales de valor. Se lleva a cabo así un proceso de exteriorización física, asignando la fabricación de piezas o subconjuntos a empresas más pequeñas o a las cuales se les encomiendan productos con menor valor agregado y que fabrican con menores costos que en la empresa subcontratante. Por otra parte, se instaura una exteriorización jurídica, porque dentro de esas grandes empresas contratantes se introduce una heterogeneidad en cuanto al estatuto de la relación salarial y, al lado de fuerza de trabajo calificada con contratos por tiempo indeterminado y con garantías de estabilidad y protección social, se contrata mano de obra especializada con contratos por tiempo determinado, regidos por el derecho comercial (monotributistas o autónomos) o directamente trabajadores no registrados, siendo esta la forma extrema de la precariedad.

A menudo ese sistema se replica hacia abajo de la cadena: hay una subcontratación en cascada en la que el subcontratista de primer nivel transfiere parte de los riesgos asociados a la actividad económica al subcontratista de segundo nivel del que es el principal, y así sucesivamente se puede llegar al trabajo a domicilio. Y los empleados de los subcontratistas del final de la línea son los más afectados por la dependencia económica y experimentan peores condiciones de empleo y salariales. Son pocos los países que han instaurado en las cadenas globales de valor mecanismos de responsabilidad solidaria desde la empresa principal hacia los subcontratistas en cuanto a los salarios, seguridad social y condiciones de trabajo.

Capítulo 8.

La electrificación de los vehículos

En esta sección, relacionada con el capítulo 5 sobre los modelos productivos, recurrimos a los trabajos de especialistas en electrificación de revistas especializadas y a investigaciones que han dedicado atención a la problemática de la electrificación de los vehículos.

La Organización Latinoamericana de Energía (OLADE) estima que la demanda de energía para medios de transporte podría duplicarse al 2030 en América Latina y el Caribe. Al mismo tiempo la oferta de las energías fósiles sobre el total disminuyó y se va sustituyendo el petróleo por el gas natural.

La industria automotriz juega un papel importante dentro de la industria y del comercio exterior en términos del PIB, empleo, distribución del ingreso, y es objeto directo de las políticas de control de la contaminación. Pero el sector se encontrará frente a una fuerte incertidumbre, a mediano y largo plazo.

La contaminación del aire con CO₂ representa un importante riesgo para la salud de las personas: se estima que es la causa de 4,2 millones de muertes prematuras por año debido a la exposición a partículas pequeñas de 2,5 micrones (*PM_{2,5}*) causantes de enfermedades cardiovasculares, respiratorias y cáncer. Por esa causa y por las crecientes demandas de la sociedad para preservar el medio ambiente, los fabricantes automotrices han sido cuestionados y vienen desarrollando versiones de motores cada vez más competitivos que utilizan otras fuentes de energía, como detalla la CEPAL (2018) y acá resumimos.

1. Los *biocombustibles* ya forman parte de la lista de combustibles para el transporte, y en algunos países se cuenta con una infraestructura para el suministro cuyo uso es intensivo (ejemplo: Brasil), y se utilizan en mezclas con combustibles convencionales (etanol-gasolina y biodiesel-diésel). Se extrae sobre todo de cultivos agrícolas como el maíz, la caña de azúcar y la colza.
2. Muchos automóviles, autobuses y camiones con motores de combustión ya funcionan a base de *gas natural comprimido* (GNC) o *gas natural licuado* (GNL), compitiendo con los motores diésel en el rendimiento energético y bajas emisiones contaminantes. El ruido reducido es otra ventaja en comparación con los combustibles tradicionales.
3. El *gas licuado* (GLP) de petróleo es una mezcla de hidrocarburos (propano, butano y en pequeños porcentajes, de propileno y butileno) y se produce naturalmente en los procesos de extracción y refinación del gas natural y el petróleo. ELGLP que debe mantenerse líquido en tanques presurizados.

4. El *transporte eléctrico* o electromovilidad, está siendo desarrollado con fuerza por varios fabricantes de vehículos, pero todavía se debe mejorar la tecnología de las baterías en términos de rendimiento y costo, y no deben ser muy pesadas. Para recorridos interurbanos todavía es baja su autonomía, pero ya se usa en vehículos híbridos. Permite una reducción de contaminantes y de niveles de ruido. Pero su uso masivo depende de las fuentes de generación de electricidad.
5. El *hidrógeno* (H_2) se obtiene con vapor de metano o partir de energía renovable (electrolisis), y puede inyectarse como mezcla. Ya se usa en la industria, pero para usarlo en las celdas de combustible debe ser purificado a más alto nivel para no afectar su rendimiento. Pero aún debe solucionar su limitada autonomía.

La entrada al mercado de nuevas tecnologías será difícil sin el apoyo decisivo de políticas públicas, porque se requieren muchas inversiones en infraestructura y es necesaria la construcción de otras estaciones de servicio. Su uso generalizado tampoco resuelve todos los problemas de movilidad que presentan las ciudades, como la congestión y la saturación de la infraestructura vial existente.

Para mantenerse en el mercado, varias empresas automotrices van a tener que reestructurarse para adecuarse a los cambios tecnológicos orientados a producir nuevos productos, debido a la previsible recomposición geopolítica del mundo y a los nuevos modos desarrollo que se impondrán. Actualmente, las principales alternativas ante el desequilibrio ecológico son:

- continuar con los motores a combustión interna, pero en ese caso aumentará la contaminación,
- innovar y cambiar el carburante recurriendo a un posible combustible sintético que no genere CO_2 ,
- electrificar los medios de transporte,
- recurrir al hidrógeno verde,
- generalizar modelos híbridos.

La electrificación es la alternativa que mencionaremos en adelante porque es la que más se está desarrollando. El problema no es solo tecnológico, porque depende de las políticas estratégicas de los gobiernos de países más industrializados que buscan la hegemonía por medio de las nuevas tecnologías, para innovar y patentarlas, mantener el prestigio en cuanto a calidad, seguridad y durabilidad y de esa manera asegurar mercados para sus empresas, recaudar impuestos, generar empleos, estimular la demanda, satisfacer las demandas de la población.

Se trata de un sector que, para ser sostenible, necesita aumentar las escalas de producción de las baterías para reducir los costos unitarios, lo cual implica contar con oligopolios que las fabriquen. Y su desarrollo estará condicionado si se

mantiene un elevado grado de conciencia ecológica en paralelo con las políticas públicas que penalicen la contaminación y que regulan el transporte de cargas y de pasajeros.

La geopolítica y la macroeconomía juegan en esto un papel importante, porque EUA y Europa están ahora con bajo crecimiento del PBI o estancados, ante una China pujante que optó decididamente por la creciente movilidad eléctrica de los vehículos y en la que el Estado subsidia la producción y la demanda de los autos.

Se hace cada vez más visible la estrategia defensiva de las empresas petroleras, previendo por una parte la reducción de las reservas de hidrocarburos y las protestas de los movimientos ecologistas, y por otra las exploraciones de petróleo y gas no convencionales.

Pero para generalizarse, la electrificación debe contar con una amplia disponibilidad de energía eléctrica: una vasta red de transmisión fuertemente condicionada por la configuración del territorio, la densidad de la población de usuarios y con suficientes estaciones de servicio de proximidad para recargar o cambiar las baterías o pilas.

Si llegara a concretarse rápidamente la electrificación generalizada, esto generaría cambios importantes y aumentaría la fabricación de vehículos autónomos. Los motores serían más simples y compactos, con menos piezas, necesitarían poco tiempo para ser fabricados y montados y se reduciría fuertemente la cantidad de obreros calificados empleados en ese sector industrial (terminales, proveedores y autopartistas). Esas decisiones las van a tomar las terminales según sus estrategias, pero las innovaciones van a impactar de manera rápida y directa sobre las empresas autopartistas que no se reconvirtan. Las experiencias en curso indican que se van a desarticular las actuales cadenas globales de valor.

También serán menos necesarios los talleres mecánicos (que actualmente tienen una gran importancia), pues en lugar de repararse, las piezas se sustituirán directamente. La formación de los mecánicos estará más centrada en la electrónica, y deberán reconvertirse las estaciones de servicio tradicionales. Dentro de los componentes del automóvil será más estratégico y costoso el equipamiento informático y el software que el destinado a la carrocería y los rodados.

Los años por venir serán vertiginosos y cambiantes en materia de baterías para autos, y van a desafiar no solo las formas conocidas hoy sino el resultado de inversiones que se mencionan como seguras en la actualidad, pues todavía existen vehículos que usan baterías de plomo ácido, que son económicas y fácilmente reciclables.

En opinión de los especialistas de revistas especializadas, las baterías de litio se presentan como alternativas, pero en China ya empezaron a experimentar con el

sodio como base. También existe un importante parque de vehículos híbridos que siguen apostando a las celdas de níquel-metal (las mismas pilas que se usan en formato AA o AAA recargables), por su alta densidad de potencia y buen ciclado, a pesar de tener menos capacidad que las baterías de litio. O en el formato níquel-cobalto-manganeso (NCM) con distintas combinaciones de los tres minerales, tendiendo a usar la menor cantidad de cobalto posible a medida que avanza el tiempo. Sin embargo, esta capacidad de ciclado aún resulta ineficiente para plantear esquemas que aseguren un reemplazo rápido, porque todavía son grandes y pesadas como para integrarlas dentro de la estructura del vehículo, cuando como estrategia se busca reducir el peso global y mejorar el rendimiento. Esto dificulta su reemplazo y la posibilidad de intercambiarlas. Un formato que ha ganado lugar entre algunos fabricantes, sobre todo en China, son las celdas de litio-hierro (LiFePo₄), y también una química con ventajas similares es el litio-titanio, que propone una densidad aún menor, pero un ciclado mucho más grande y una velocidad de carga mucho más rápida. Por eso son las favoritas de aquellos que quieren soluciones para transporte público, o vehículos de grandes formatos en los que el tamaño o el peso de la batería no es un problema. Las baterías de sodio enfrentan grandes cuellos de botella para su provisión a nivel global. Son más livianas, admiten cargas más rápidas y son muy seguras. Ya están rodando prototipos con baterías de sodio, y se prevé que rápidamente existan vehículos fabricados en serie con esos equipos. Todas estas tecnologías aún están en fase de investigación, o recién se están introduciendo en el mercado.

El desafío de los fabricantes es el de inventar baterías de menor peso, mayor densidad, mejores rendimientos en carga y descarga. El tiempo de carga de los autos eléctricos es uno de los puntos sobre los que más trabaja la industria. Pero la barrera más importante a sortear son los costos. Hay muchas razones para que se incentive la investigación; actualmente las nuevas baterías siguen siendo demasiado grandes, pesadas, costosas de fabricar y difíciles de reciclar, lo cual ha dado lugar a la posibilidad de que alternativas como el hidrógeno o los combustibles sintéticos se consideren alternativas viables y necesarias.

La tecnología de almacenamiento presenta problemas en cuanto a los costos para disponer de formatos de almacenamiento con densidades energéticas muy superiores a las actuales, de poco peso y capaces de brindar autonomía suficiente con un ciclo de vida útil más prolongada. La investigación se dirige a diseñar formatos universales estandarizados para el cambio rápido de baterías, en estaciones de servicio, donde la recarga podría implicar el reemplazo del módulo de almacenamiento por otro precargado.

El efecto del paso de los vehículos con motores a combustión hacia los vehículos híbridos o eléctricos depende entonces esencialmente de la existencia de: 1) otro tipo de baterías, 2) una red eléctrica apropiada y 3) la existencia de otro tipo de “estaciones de servicio” en muchos lugares del territorio, donde se puedan recargar o cambiar las baterías.

El panorama europeo: los impactos de la electrificación en el nivel de empleo del sector automotor

El impacto de la electrificación ha sido estudiado a nivel europeo por Schade, Haug y Berthold (2022) y sus conclusiones son que, a término, en 2035, tendrá un efecto negativo sobre el nivel de empleo en el sector automotriz con una pérdida de 128.000 empleos; al mismo tiempo, se ganarían 67.000 para la producción de las nuevas baterías. Las pérdidas de empleos se verificarían esencialmente en las terminales y también en las autopartistas. Sobre los actuales 2.400.00 de trabajadores del sector, 1.600.00 quedarían en los mismos puestos pero deberían seguir cursos de formación, otros 600.000 requerirían una reconversión profesional y deberían ser relocalizados en la planta, y 225.000 trabajadores deberían ser recalificados y relocalizados pero con un nuevo puesto.

En esta primera década de electrificación de los automóviles el desarrollo de la producción de las nuevas baterías será decisivo, pues en la actualidad su producción se ha concentrado en China y Estados Unidos. Un cambio importante se espera para la década de 2030, cuando se acentúe la electrificación de los ómnibus y de los camiones.

La transición hacia la electromovilidad supone un cambio radical en las tecnologías de producción de los vehículos; conlleva una reconfiguración de los actores y formas de organización de las cadenas de valor regional y global. Esta transición representa un tipo de escalamiento, el intersectorial, que es quizás uno de los más complejos de realizar, pero también uno de los más interesantes en términos de las potencialidades de diversificación y transformación de la estructura productiva de un país.

La electrificación en Brasil

Según Adriana Marotti de Mello, Roberto Marx y Adcley Souza (2013), hay cuatro niveles de análisis sobre las condiciones y características que pueden afectar el desarrollo de vehículos eléctricos (EV) en Brasil, lo cual es importante para aplicarlos al caso argentino.

1. El mercado: está relacionado con el tamaño del mercado potencial para los automóviles eléctricos, el atractivo local, el potencial de crecimiento y el poder adquisitivo de la población. Actualmente, Brasil se considera un mercado muy atractivo para los automóviles (es el 4º mercado mundial), pero es un mercado donde los precios importan porque el poder adquisitivo es menor en comparación con los países desarrollados; los precios de venta en el mercado local son algunos de los más altos del mundo. Por lo tanto, el mercado potencial para vehículos eléctricos podría considerarse pequeño en el corto plazo porque serían más costosos.

2. Las políticas públicas y regulaciones: este ítem abarca regulaciones gubernamentales, como estándares ambientales y de seguridad, políticas e incentivos fiscales, acuerdos comerciales, requisitos de desarrollo y producción de contenido local y políticas industriales para mejorar la producción local. Recientemente, el gobierno brasileño lanzó un conjunto de regulaciones e incentivos para mejorar la producción y el desarrollo local y reducir el impuesto a la producción para vehículos más eficientes energéticamente, pero no hubo una mención explícita a vehículos eléctricos. Dados los altos costos y la baja escala de producción de los vehículos eléctricos, las iniciativas exitosas, como las realizadas por empresas japonesas, estadounidenses, francesas y chinas, por ejemplo, se basan en fuertes incentivos y subsidios gubernamentales. Es poco probable que se pueda desarrollar un gran mercado e industria para vehículos eléctricos sin incentivos gubernamentales. La historia de la cadena de valor del etanol podría ser un ejemplo de un esfuerzo público exitoso que podría inspirar iniciativas para el desarrollo local de vehículos eléctricos.

3. Las competencias: están relacionadas principalmente con las competencias tecnológicas para desarrollar y producir localmente. Los recursos invertidos en I+D en empresas, en institutos de investigación y universidades y en varias patentes son ejemplos de indicadores para el desarrollo de competencias locales. En los más de 50 años de historia de la industria automotriz local, Brasil ha desarrollado una competencia significativa en el sector automotriz tradicional, pero no en la electrónica y los vehículos eléctricos.

4. La infraestructura: está relacionada con la disponibilidad de producción y distribución de energía para vehículos eléctricos. Empresas locales de energía (como Itaipú, CPFL e incluso Petrobras) han declarado interés en el sector y han trabajado junto con otras empresas en proyectos relacionados con vehículos eléctricos, pero todas son iniciativas aisladas.

La consideración de estos aspectos, junto con imaginación sobre los escenarios futuros y un conjunto de datos empíricos recopilados por los autores, condujo a formular un conjunto de recomendaciones de políticas públicas para habilitar una industria de vehículos de base eléctrica en Brasil.

Una empresa testigo: Tesla

Cuando se habla de electrificación, actualmente se hace mención a Tesla: en 2008 era una empresa al borde de la quiebra, que daba pérdidas desde su creación. Elon Musk, su principal accionista, había aportado menos de la mitad de los fondos, pero tuvieron una subvención del Departamento de Energía de Estados Unidos para construir una fábrica de coches y luego contaron con el aporte de Daimler que compró el 10% de las acciones.

Tesla es actualmente una de las empresas exitosas en la fabricación de autos eléctricos. Según Research For Traders (RFT), pasó de ser una empresa que pedía dinero a sus accionistas o al mercado a través de deuda, para recuperarse y comenzar a presentar ganancias; hoy tiene un sólido *cash flow* y su deseo es aumentar la producción hasta la cifra mágica de casi 2 millones de unidades para 2023 con gran presencia en China. Recién en 2020 la empresa dio resultados positivos, pero en gran parte gracias a la venta de créditos de emisiones de CO₂ a competidores, en particular al grupo Fiat Chrysler en la Unión Europea.

Los mercados de automóviles se encuentran en una situación muy particular: no es un buen momento para el sector de empresas de consumo y tecnológicas, dos sectores castigados desde hace un año por las políticas agresivas de la FED (suba de las tasas de interés), la alta inflación y la caída en la confianza de los consumidores a niveles compatibles con un estancamiento o una recesión para 2023 y años siguientes.

Tesla ya era en 2022 dueña de muchas patentes: 59 adjudicadas y otras 230 pendientes de aprobación. Realiza internamente el diseño y la ingeniería de carrocería, chasis, interiores, sistemas de calefacción y aire acondicionado, además del software de avanzada para la conducción sin piloto. Participó en las industrias en baterías de almacenamiento Powerwall y Powerpack, y en 2016 Tesla Motors se fusionó con SolarCity, dedicada a la instalación de paneles solares fotovoltaicos, ampliando su gama de productos renovables.

La saga de vehículos que comenzó con Tesla Roadster y siguió con los Model S, Model X, Model 3 y Model Y, dio lugar al lanzamiento de una camioneta 4×4 Cybertruck y también de un camión eléctrico. Los Tesla Superchargers son la estación de carga alimentada mediante energía solar fotovoltaica por medio de paneles en el techo, y son instalados en las áreas de descanso de las autopistas. En julio de 2020 ya había en todo el mundo 1.971 estaciones de recarga integrales y 17.467 puntos de recarga rápida.

Durante 2021 la compañía reportó ingresos totales por US\$ 53.823 millones de dólares, básicamente en EUA y en China. La sólida demanda global de autos eléctricos le permitió obtener récords de ventas y fabricación desde 2022, aumentando sus tasas de ganancia. Pero en esa rama de actividad son pocas las empresas que tienen actualmente resultados positivos: únicamente Tesla, BYD y NIU Technologies.

En el último trimestre de 2020, Tesla fabricó más de 258.000 vehículos, a pesar de los continuos desafíos de la cadena de suministro y los cierres de fábrica en China por el COVID-19 (la Gigafactory Shanghai cerró tres semanas). La planta de Fremont (California) está plenamente operativa y la de Berlín (Alemania) aumenta la producción rápidamente y Shanghai ya se está recuperando plenamente.

Podría ser un freno a sus planes el aumento del precio del litio: el metal altamente reactivo que es un componente crucial en las baterías utilizadas en sus vehículos eléctricos se está volviendo mucho más caro. En abril los precios alcanzaron un récord por tonelada, porque lo usan cada vez más los fabricantes de almacenamiento de energía y dispositivos 5G, naves espaciales, submarinos y equipos de seguridad y refrigeración.

El panorama del mercado para fabricar autos eléctricos es positivo, porque los gobiernos de China y Unión Europea se siguen comprometiendo para eliminar gradualmente los motores de combustión para 2035.

Las ventas de autos a batería para la reducción de emisiones de CO₂ crecieron más que el mercado total de autos en Europa, China y Estados Unidos; en los países principales del viejo continente se habla ya de un “punto de inflexión” en su adopción. Si bien en América Latina debido a las crisis el tema no tiene urgencias, en el resto del mundo la tendencia ya se afianza: los autos eléctricos siguen ganando distancia en la carrera de ventas. Y aunque en la propia industria automotriz perduran aún posturas contrapuestas sobre el mejor camino para llegar a la neutralidad de carbono, los eléctricos se consolidan como la ruta a seguir en los principales mercados del mundo. Este paradigma orienta todas las inversiones que vienen encarando los constructores de autos.

Un reciente informe que analiza datos del primer semestre de 2023, resalta que las ventas de autos eléctricos (BEV, por sus siglas en inglés) crecieron más que el mercado total de vehículos en Europa, China y Estados Unidos. En los 10 países principales de Europa, los patentamientos de BEV aumentaron 49 % en el segundo trimestre de 2023 en comparación con el mismo período de 2022, frente a un mercado total de autos que subió 17 %. En Estados Unidos –que arrancó la competencia de los eléctricos más tarde que Europa- el salto porcentual fue mayor: 67 % de crecimiento para los BEV contra 19 % del mercado total. En China, las ventas de eléctricos subieron 49 % y las de autos en general, 29 %, según el informe. El único país importante entre los analizados donde el crecimiento de las ventas de BEV y de autos tradicionales a combustión resultaron casi equivalentes fue Italia, con un 19,5 % para ambos casos.

Creció la participación que los eléctricos lograron en los tres mercados más grandes de Europa en términos de su tamaño, Alemania, Francia y el Reino Unido. En esos países, el porcentaje de los BEV alcanzó 16 %, un nivel que puede alentar a los compradores tradicionales a inclinarse ahora por un eléctrico.

La velocidad que vienen adquiriendo los BEV cuenta con estímulos y regulaciones gubernamentales. Estados Unidos y China establecieron limitaciones a los vehículos a combustión para los próximos años, determinando la estrategia que va a seguir la industria. La administración de Joe Biden propuso que en 2030 la mitad de los autos que se vendan en EUA no sean de combustión interna, lo cual

multiplica por 10 la demanda actual en EE UU. En el caso de China, el programa de subsidios impositivos para la compra de BEV concluyó en 2022, pero siguen en pie otros beneficios tributarios.

Como información complementaria sobre la magnitud de este mercado, vale la pena analizar estos datos para el año 2022. Comparando el crecimiento de los BEV frente a las ventas de los modelos a combustión, las diferencias de porcentajes son muy grandes. En los 10 países más importantes de Europa, de 49 % contra 8 %; en China, de 49 % frente a 20 %; y en los Estados Unidos, de 67 % contra 14 %.

En Noruega, el país líder en materia de adopción de autos eléctricos en el mundo, las ventas en el primer semestre de 2022 año subieron solo 2 %, pero en el mercado de ese país los BEV ya representan el 83 % del total. En países importantes como la India y Turquía, con muy baja proporción de autos eléctricos (solo un 2 % del total), las ventas ya se dispararon: 139 y 341%, respectivamente a comienzos de 2023.

En Europa, en el primer semestre de 2023, los 10 BEV que lideraron las ventas fueron:

Modelo	Unidades
Tesla Model Y:	53.746
Fiat 500e:	25.052
Volkswagen ID.4, ID.5:	22.093
Tesla Model 3:	20.915
Dacia Spring:	20.355
Peugeot e-208	16.728
MG4	15.664
Volkswagen ID.3	15.552
Renault Megane E-Tech	13.345
Audi Q4 e-tron	11.017

En Estados Unidos, los 10 eléctricos más vendidos en la primera mitad del año fueron:

Modelo	Unidades
Tesla Model Y	200.520
Tesla Model 3	112.791
Chevrolet Bolt EV/EUV	33.659
Rivian R1T	16.452
Volkswagen ID.4	16.448
Ford Mustang Mach E	14.040
Huyn dai Ioniq 5	13.641
Tesla Model X	13.475
BMW i4	10.724
Tesla Model S	10.106

En China, la BYD con sus diversos modelos es la marca que encabeza la producción de vehículos eléctricos, pero también se fabrican y se venden otras marcas:

Modelo	Unidades
Tesla Model Y	203.932
BYD Dolphin	153.401
BYD Yuan Plus	141.077
Wuling Hongguang Mini EV	122.037
Aion S	115.599
Aion Y	92.099
Tesla Model 3	90.173
BYD Qin Plus EV	54.659
Changan Lumin	50.881
BYD Han EV	47.714

En resumen el modelo Tesla Model Y, un SUV (vehículo grande pero compacto) figuró al tope de ventas en los tres mercados, pese a que no es el modelo más barato que fabrica esa marca, pues en Europa arranca en 45.000 euros y llega hasta 60.000 euros. Pero además ya fue el auto más vendido en el mundo, superando al Toyota Corolla a combustión.

Capítulo 9.

Cambio científico y tecnológico y su impacto en el sector automotor

La cuarta revolución industrial no es la mera continuación o profundización de las tres anteriores

En el siglo XIX el movimiento *ludita* (movimiento de los obreros textiles ingleses en las primeras décadas del siglo XIX), que destruía las máquinas para preservar el empleo, se opuso sin éxito a las nuevas tecnologías. Con la industria 4.0 esta vez podrá ser diferente, pero la mecanización y la industria beneficiaron a quienes antes hacían un trabajo repetitivo y dividido social y técnicamente, y exigió aumentar las calificaciones (OIT/UIA, 2020).

La evolución tecnológica y la innovación no ocurren normalmente de manera aislada ni de forma predeterminada, son desiguales y heterogéneas entre sectores. Y por eso los resultados de su introducción dependerán de cómo se adaptan los trabajadores, sus organizaciones y las empresas, y si acceden a la formación y las calificaciones requeridas, para aumentar la productividad, mejorar la calidad y lograr economías de escala. Esas empresas que innovan concentran los excedentes generados, pero sus beneficios se deberían compartir con todos, pues la concentración de las ganancias da como resultado una mayor desigualdad. Ello puede reducir la demanda efectiva y limitar el crecimiento económico, dado que desde la crisis financiera de 2007 los salarios reales crecen a menor ritmo que la productividad y la inflación. Es decir que aumentó de la productividad pero no ha disminuido la desigualdad de los ingresos, ni se ha reducido sustancialmente la duración de la jornada de trabajo. El impacto de esta *cuarta revolución tecnológica* va a depender de la estructura productiva y de la factibilidad de encarar políticas públicas que la favorezcan, pero limiten sus consecuencias negativas.

Con una mirada de largo plazo, la tecnología eliminó puestos de trabajo pero luego creó nuevos empleos. Ahora transitamos hacia sistemas que operan en un entorno de redes, y reducen las fronteras entre lo físico, lo digital y lo biológico. Cada revolución industrial implica un salto tecnológico de creciente complejidad y se desplaza una porción del empleo primero desde el sector primario a la industria, y luego desde esta a los servicios.

La cuarta revolución industrial es diferente, pues es una etapa superior del avance tecnológico y genera incertidumbres. Incluye y articula la robótica, las tecnologías 3D, la ciberseguridad y los algoritmos que autoaprenden. La automatización y digitalización mediante sistemas de producción flexible facilitan la elaboración de

bienes y servicios personalizados (customerización) para hacer frente a nuevas necesidades de consumo, que se pueden identificar gracias al procesamiento de *big data*. Las nuevas tecnologías modifican los costos del trabajo y de los servicios productivos, hacen posibles las estrategias de *offshoring*. Y las actividades como coordinación de logísticas, manejo de inventarios, liquidación de impuestos, servicios, traducción de documentos complejos, elaboración de informes analíticos legales y diagnóstico de enfermedades pueden transformarse en ocupaciones que requieren poca participación de trabajadores (Mc Kinsey Global Institute, 2017).

Por eso, desde la OIT/UIA (2020) se afirma que transitar hacia industria 4.0 no es una opción sino una estrategia, que facilita el encuentro oferta y demanda gracias a las economías de plataformas. Juegan un papel decisivo varias plataformas globales (Apple, Google, Microsoft, Amazon y Facebook), con innovaciones ligadas al cómputo en la nube, al manejo de datos y a la inteligencia artificial, que han cambiado las reglas de la competencia provocando incluso la destrucción de firmas, mercados y empleos. La denominación *industria 4.0* se gestó en Alemania en 2011, en la feria tecnológica de Hannover, y fue redactada por la Academia Nacional de Ciencia e Ingeniería de Alemania. Combina tecnologías como robótica avanzada, inteligencia artificial y *machine learning*, y se define como "la digitalización de sistemas y procesos industriales, y su interconexión mediante la internet de las cosas y la internet de los servicios para conseguir una mayor flexibilidad e individualización de los procesos productivos".

El impulso de esta cuarta revolución está dado por sectores intensivos en tecnologías pero que sólo brindarían oportunidades para los trabajadores más calificados, mientras que en las precedentes la mayoría de las personas podían incorporarse a una fábrica sin mayores exigencias (Frey & Osborne, 2013). En el capítulo 2 analizamos las diversas concepciones acerca de la relación tecnología-empleo, debate que sigue abierto esperando investigaciones que desde una perspectiva de mediano o largo plazo analicen sectores específicos y el proceso de destrucción de empleos, de generación nuevos puestos de trabajo en sectores menos intensivos en tecnología y especialmente en los servicios, brindando oportunidades a los trabajadores menos calificados.

La automatización y el uso creciente de robots en los países capitalistas industrializados comienzan a revertir las anteriores tendencias de deslocalización de procesos de manufactura y ensamblaje (BID, 2018). Disminuyen las ventajas comparativas basadas solamente en la oferta de mano de obra barata y bajos impuestos. Ahora por *reshoring* o *backshoring*, de nuevo se instalan las plantas productivas en los países centrales (un claro ejemplo son las fábricas de baterías para las automotrices europeas o de EUA). La incorporación de robots y MHCN permite aumentar la producción y mejorar la calidad, estableciendo complementariedades con países que producen materias primas e insumos intermedios (Pacini & Sartorio, 2017). Aparecen nuevas empresas, se intensifica la competencia y ya no se produce para hacer stocks, sino a pedido (*on demand*). Las

empresas tienen, gracias a la internet de las cosas, información sobre sus proveedores y clientes, pueden anticiparse a sus demandas, adaptarse (customización) y satisfacerla justo a tiempo, con lo cual es posible un rápido acceso de nuevos competidores al mercado. Ahora, usando los sistemas 3D es posible reproducir piezas y repuestos de automóviles de versiones anteriores que ya no se producen y personalizar los productos según las necesidades específicas de los clientes.

En materia de producción y de empleos se redujo la importancia de la industria y aumenta la de servicios, pero sin lograr un aumento significativo de empleos como lo hizo antes el sector industrial. Las tecnologías modernas tienen impactos decisivos sobre la productividad que permitirían reducir la duración de la jornada de trabajo, y a largo plazo, como afirmó Keynes (1930), podría aumentar la demanda de fuerza de trabajo. Pero se requieren ahora nuevas calificaciones, hay nuevas formas de organizar el trabajo y se necesita la adopción de políticas públicas para preservar el empleo e invertir en la educación y la formación profesional, porque las nuevas tecnologías impulsan cambios rápidamente, pero la formación profesional marcha a una velocidad menor.

Las nuevas formas de organización del trabajo críticas de la organización científica del trabajo y los estudios de Trist (1981) y del Tavistock Institute postulan que a mayor nivel de autonomía de los grupos de trabajo, con un mínimo de supervisión y la cooperación entre los grupos de trabajo, se obtienen resultados muy superiores en cuanto a productividad y disminuyen el ausentismo y los accidentes de trabajo. Sobre esto, Pan (2021) coincide en que el trabajo en grupos es más eficaz que el trabajo individual, su autorregulación y la polivalencia permiten ahorrar tiempos y mejora la calidad.

Caracterización de la industria automotriz a nivel mundial

Desde fines del siglo XX las empresas buscan “fabricar donde se vende” y estimulan la producción recurriendo generalmente a la provisión de autopartes provenientes del país donde reside la casa matriz: porque es allí donde se toman las decisiones y se incorporan innovaciones para automatizar y robotizar la producción, logran progresos en la fabricación, combustión y componentes de los automóviles (OIT/UIA, 2020).

Las terminales automotrices, por su parte, son transnacionales, y junto a sus autopartistas llevan a cabo una política de introducción de innovaciones, comenzando por los países capitalistas industrializados, incluyendo China y Japón. En el caso de India, otro gran productor, su dinámica es sobre todo para aumentar la escala, más que para incorporar innovaciones. Por otra parte, la producción de automóviles en Rusia ha sufrido una fuerte disminución como consecuencia de la guerra con Ucrania.

En los primeros países, las innovaciones se producen para cumplir con las regulaciones estatales y para satisfacer las demandas de los clientes, siendo importante la presión para reducir las emisiones de CO₂. Por ejemplo, Estados Unidos prevé que desde 2035 no se podrán comercializar los vehículos diesel, y en la Unión Europea se prohibirán desde esa fecha los vehículos a combustión interna, con lo cual se propone la aceleración de la fabricación de los vehículos eléctricos y de la instalación de la infraestructura para su abastecimiento.

La crisis provocada por la pandemia afectó también la producción y comercialización de los chips electrónicos e impactó sobre la producción automotriz, acentuada por la discusión política entre China y Taiwán.

A partir de la década pasada los componentes de los automóviles son cada vez más de naturaleza electrónica: cámaras, controles de baterías, y la marcha hacia la hibridación de los motores, como una forma de transición. Y son pocas las empresas que los pueden proveer, todas ellas transnacionales.

Los nuevos modelos de automóviles tienen internet incorporado y habrá cada vez más vehículos eléctricos, como ocurre especialmente en China, para hacer compatible la movilidad y frenar el deterioro ecológico. Pero ¿cómo asegurar la mayor autonomía, duración y el tiempo de carga de las nuevas baterías y la compatibilización entre los sensores de los vehículos, los radares y las cámaras en cuanto a los sistemas de telecomunicaciones?

Los impactos de las nuevas tecnologías no están geográficamente delimitados sólo a los países “desarrollados” e “industrializados”. En China hubo una enorme difusión de las TIC, y por su influencia se pudo rediseñar rápidamente la lógica de la división del trabajo a nivel global (UNCTAD, 2017). La penetración de tecnologías asociadas a la industria 4.0 es elevada también en los nuevos países industrializados. En cuanto a la inversión en I+D+I en el sector, Alemania es actualmente la que más recursos destina, luego le sigue Japón, y si bien China y EE. UU. son los que más autos fabrican, su inversión en I+D+I es algo menor. En América Latina Brasil, lanzó en 2018 el Plan Rota 2030 para atraer inversiones y estimular las actividades de I+D. Las que más autos producen son empresas transnacionales, pero en varios países los estados tienen un importante paquete accionario, como es el caso de Alemania y Francia, que han adoptado políticas para promover la industria 4.0, y particularmente la industria automotriz

Las nuevas tecnologías están impactando sobre la industria y el surgimiento de plataformas digitales permite que las actividades de pequeñas y medianas empresas y los particulares ganen escala, de forma tal que, en algunos casos, logran competir con empresas líderes (Neffa, 1999). Pero hasta el presente se agranda la brecha tecnológica entre naciones capitalistas desarrolladas y el resto del mundo por la iniciativa de los países desarrollados.

El comercio internacional es cada vez más intenso, el uso generalizado de los *containers* abarata el precio de los insumos y productos, estimulando la competencia y reconfigurando las cadenas globales de valor. Pero las políticas proteccionistas de la industria nacional en los países en desarrollo y el aumento de los salarios para pagar mano de obra más calificada, junto con la robotización ya mencionada, están acortando las cadenas globales de valor y dan lugar de manera incipiente a procesos de *reshoring* o *backshoring* y sustitución de importaciones, que benefician más a los mercados desarrollados y a las grandes economías emergentes. Se desarrollan las capacidades de atender los pedidos de los clientes y se ofrece la posibilidad de efectuar las compras a través de una plataforma *online*, aumentando el mercado sin costos adicionales ni intermediarios, ahorrando costos en materia de locales comerciales y ofreciendo información estratégica sobre los productos que despierten mayor interés. Se acorta la distancia entre el fabricante y el consumidor con menos intermediarios, dando una respuesta inmediata al cliente para fidelizarlo optimizando el servicio de posventa (Pacini y otros, 2017).

En el siglo XX la industria automotriz jugó un papel determinante en las economías de la mayoría de los países, aunque de manera heterogénea, y si se incluyen las cadenas globales de valor, en 2018 esas empresas están todavía entre las 100 mayores empresas mundiales. En el mundo dan empleo directo a más de 8 millones de personas. China, EUA, Alemania, Japón y Francia producen más del 60 % mundial. Ahora China no solo ensambla vehículos, sino que innova tecnológicamente, y su vehículo eléctrico en sus diversos modelos es el más vendido en el mundo en 2023. Pero el récord mundial productivo se logró en 2017, cuando se fabricaron 97 millones de autos. La producción global de autos en 2022 fue de 85 millones de unidades, debido a que hubo una pausa durante la pandemia porque había un faltante de microchips.

El informe de OICA (2022) confirma el sólido liderazgo de China en la carrera de producción automotriz, seguida de lejos por Estados Unidos y luego Japón. En 2022 fabricó 27.020.615 unidades, casi el triple que Estados Unidos.

El ranking de los países que fabricaron más autos en 2022 es el siguiente:

País	Unidades
China	27.020.615
Estados Unidos:	10.060.339
Japón	7.835.519
India	5.456.857
Corea del Sur	3.757.049
Alemania	3.677.820
México	3.509.072
Brasil	2.369.769
España	2.219.462
Tailandia	1.883.515
Indonesia	1.470.146
Francia	1.383.173
Turquía	1.276.140
Canadá	1.228.735
República Checa	1.224.456
Irán	1.064.215
Eslovaquia	1.000.000
Gran Bretaña	876.614
Italia	796.394
Malasia	702.275
Rusia	608.460
Sudáfrica	555.889
Argentina	536.893
Rumania	509.465
Polonia	483.840

Fuente: OICA, 2022

En el 2000 la producción de China era de apenas dos millones de vehículos, pero pasó a 29.015.434 en 2017 y desde allí no bajó, y ahora lidera la producción mundial de autos con el 32 % de la producción automotriz mundial. Es uno de los pocos países que logró recuperarse completamente después de la parálisis de la pandemia. El número de fabricantes de autos es allí cada vez más amplio, porque su mano de obra es calificada y barata, hay mucha demanda interna y comienza a exportar, pero en China también se producen marcas de fabricantes de otros países. Después de Taiwán, es uno de los principales fabricantes de los chips utilizados por los sistemas electrónicos de los vehículos y por eso no sufre la escasez de semiconductores como los demás países.

Rusia debido al conflicto bélico con Ucrania bajó la producción desde el puesto 11 al 21 en solo un año.

A su vez, toda la inversión directa extranjera realizada por países de la OCDE entre 2004 y 2021 sufrió un retroceso importante, ya que las empresas tuvieron que vender en forma forzada sus acciones. Esto dejó el terreno despejado para las marcas chinas y un puñado de marcas rusas (Kamaz, Moscvitch, Lada)

De los 195 países reconocidos por la Organización de las Naciones Unidas, solo 49 producen autos. Debido a la restricción externa que soportan varios países, hay

serias limitaciones para el ingreso de autos nuevos, lo cual lógicamente intensifica la demanda de autos producidos en el país, pero eso está limitado por la restricción a la importación de insumos.

En América Latina son pocos los países que fabrican automóviles: Argentina, junto con México (3.509.072 unidades) y Brasil (2.369.769 unidades), son los países fabricantes que aparecen en el ranking, pero muy distanciados. A esto se debe agregar Colombia que también produce localmente (Sofasa Renault). México, dada su relación con Estados Unidos en virtud del tratado que lo une con EUA y Canadá, es uno de los que más exportan en esa dirección. Brasil es el país donde el sector es más dinámico, y dada la escala de su mercado es actualmente un líder en la producción de vehículos híbridos que se exportan hacia la región y está avanzando en la producción de baterías. En la región las autopartistas (sobre todo las del “primer anillo”) con frecuencia se articulan directamente con las grandes terminales: Stellantis (Fiat, Jeep y otras marcas), Ford, General Motors, Toyota, Renault, Nissan, Mitsubishi. Buena parte de las autopartistas son filiales de transnacionales que siguen manteniendo relaciones estrechas con las terminales en las casas matrices. Pero por esas causas todavía es considerable la importación de autopartes.

En 2022, Argentina estaba en el puesto 23 con 536.893 unidades, por debajo de Rusia (608.460 unidades) y de Sudáfrica (555.889 unidades) y arriba de Rumania (509.465 unidades).

El sector automotor argentino

El sector debe enfrentar varias limitaciones para su desarrollo: la extranjerización total de la rama terminal, la especialización en las actividades con menor valor agregado de la cadena, la dependencia de tecnología extranjera y las dificultades para las empresas autopartistas locales para competir internacionalmente. Se enfrenta a una acelerada transición tecnológica a partir de la digitalización, y la automatización, y el gobierno se propone avanzar en la electrificación de los vehículos.

La fabricación de los primeros vehículos en Argentina comenzó en los años 1950, y la producción anual promedio durante toda esa década fue de 10.091 unidades. El primer régimen específico para el sector automotor se sancionó en 1959, por eso en la década de 1960 aumentó hasta los 157.566 vehículos gracias a la radicación de nuevas empresas (CEPAL, 1991). En toda esa época había un mercado interno reservado porque se fijaron crecientes requisitos de integración nacional y elevados aranceles para la importación.

Desde fines de los años 1980 se radicaron más empresas y se institucionaliza el MERCOSUR. Esto provocó un cambio en el marco de la sustitución de importaciones: la producción de Argentina y Brasil se complementa, pero hay que

recordar que la estrategia fue diseñada globalmente por las casas matrices. El crecimiento fue lento debido a los problemas macroeconómicos de los dos países (Porta et al., 2018). El pico de fabricación se alcanzó en 2011 con muchos componentes importados, recurriendo a las cadenas globales de valor.

Pérez Almansi, conocido especialista en el tema, señala que, luego de que se adoptara un régimen específico retornaron diversas empresas terminales que se habían retirado de la Argentina, y se instalaron plantas de distintas empresas que no habían tenido presencia productiva en el país con anterioridad (Pérez Almansi, 2022). En 1995 Ford y Volkswagen retomaron el control de sus filiales en Argentina, al disolverse Autolatina (constituida por ambas firmas en Argentina y Brasil). Citroën regresó al país para producir junto con Peugeot, fruto de una fusión global (PSA – Peugeot - Citroën). Chrysler retomó la producción en Argentina en 1996, y se incorporó a Mercedes Benz resultado de otra concentración (Daimler - Chrysler). General Motors volvió a instalar su planta en 1996. Renault reactivó en 1997 su producción en el país. Toyota Motor Corporación inauguró el 21 de marzo de 1997 su planta de producción número 29 en el mundo, que fue la primera en Argentina, la que se localizó en Zarate incorporando más de 400 trabajadores (ADEFA, 2010) y rápidamente, a fines del siglo XX ya había fabricado cerca de 10.000 unidades de la camioneta *pick-up* Toyota Hilux.

Según Kulfas (2016), si bien el vehículo “prototípico” fabricado en Argentina en la década de 1970 estaba significadamente atrasado en comparación con los producidos en Europa o EUA, tenía una alta proporción de contenido local. Pero en la década de 1990 las brechas se achicaron, y al mismo tiempo se incrementó la participación de insumos importados. Las terminales no aumentaron sus compras a empresas nacionales porque preferían no abastecerse directamente con proveedores globales, dados los acuerdos que tenían firmados con sus casas matrices. Dadas las fuertes variaciones en la demanda y la baja escala de producción local, las autopartistas locales no podían alcanzar la escala mínima para reducir los costos, competir internacionalmente e invertir. Ninguna automotriz quiere hacer integración local si no es rentable. Al mismo tiempo, muchos vehículos se exportaron, y sus piezas importadas volvieron a irse del país (típicamente componentes ABS, motores, cajas de velocidad y ciertos componentes que requieren alta inversión).

Desde el siglo XXI en el sector automotor se observan varias tendencias debido a cambios en los procesos productivos y los productos, por ejemplo:

- progresivo reemplazo de tecnología mecánica por la electrónica,
- tercerización de tareas que previamente se realizaban en las terminales: la actividad autopartista equivalía en 1973 al 57 % del valor bruto de producción (VBP) de las terminales, pero en 1984 se incrementó al 69 %,

- mejoras en procesos e inicios de la automatización, que lograron el 40 % del incremento en la productividad,
- importación de partes y piezas que previamente se producían localmente,
- aumento la productividad, medida en autos por trabajador, o disminución del número horas de trabajo por automóvil.

La evolución de la fabricación de vehículos en Argentina fue irregular desde los años 1990 pero debido a la incorporación de nuevas tecnologías y nuevos procesos productivos se lograron fuertes incrementos de productividad que se reflejan en la cantidad de vehículos por trabajador ocupado. En Argentina se pasó de las cinco unidades que en promedio fabricaba cada operario en la década de 1970, siete vehículos en la década de 1980, 13 vehículos en la década de 1990, aumentó a 18,8 unidades en la década de 2000 y creció hasta los 20,4 vehículos entre 2010 y 2018. Aumentó entonces la productividad, medida en autos por trabajador, disminuyendo el número horas obrero por automóvil debido a las modificaciones en los procesos productivos y el reemplazo de tecnología mecánica por electrónica. Por esas causas, el empleo en las fábricas terminales creció hasta 1974, luego disminuyó hasta 2004, y desde allí vuelve a crecer pero de manera irregular hasta 2013.

La estructura del sector está determinada por el tamaño del mercado, la instalación de proveedores y las políticas públicas. Estas terminales radicadas en el país interactúan permanentemente y de manera directa con cerca de 300 empresas autopartistas que conforman el “primer anillo” de proveedores (Ministerio de Hacienda, 2016). Las terminales son quienes imponen los estándares y las pautas que tienen que cumplir sus proveedores.

Debido a su carácter transnacional, las empresas del sector automotor están mejor que los demás sectores en cuanto a su relación con proveedores, el desarrollo de productos, la gestión de la producción, las relaciones con clientes y la gestión del negocio (Pérez Almansi, 2021).

Este sector es una de las ramas más activas de la industria manufacturera en materia de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), pero a pesar de eso en Argentina se invierte menos que en los países desarrollados, tanto en el sector público como en el privado. Este sector invierte en menos proporción que la industria farmacéutica, los servicios *high tech*, las semilleras, y los alimentos y bebidas. El 54 % de las terminales realizaron I+D-I, pero las autopartistas invirtieron menos. Las creaciones y grandes modificaciones del diseño se realizan siempre en el exterior (ENDEI, 2005).

Según esta encuesta, el 31,1 % de las empresas automotrices ya utilizaban soporte informático de los procesos de compras, *stocks* y pagos o seguimiento en tiempo real de pedidos y de logística de proveedores, y el 20,3 % tiene incorporado en sus procesos productivos sistemas inteligentes. Según la OIT/UIA, el 12 % de las

empresas del sector implementa estrategias para incorporar tecnologías de la industria 4.0 en la gestión de los procesos productivos, y el 15 % de esas empresas ya realizaron los estudios previos. Incluso Toyota y Volkswagen ya lanzaron a fines de 2018 alquileres temporarios de vehículos que puedan realizarse desde el celular.

Las políticas adoptadas para fomentar la instalación de terminales, limitar las importaciones y fijar los porcentajes mínimos de componentes nacionales que tenían que tener los vehículos, así como las políticas comerciales y los flujos de Inversión Extranjera Directa (IED) ya concretadas, son las que determinaron progresivamente el perfil del sector.

Innovación tecnológica en el sector automotor

La adopción de las tecnologías modernas por parte de países en desarrollo se enfrenta a la concentración oligopólica para implementar las nuevas tecnologías (Barletta & Yoguel, 2017). Las tecnologías modernas tienen impactos decisivos sobre la productividad que permitirían reducir la duración de la jornada de trabajo como afirmó Keynes y a largo plazo (2030) podría aumentar la demanda de fuerza de trabajo. Pero actualmente se requieren nuevas calificaciones, pues hay nuevas formas de organizar el trabajo y se necesita la adopción de políticas públicas para preservar el empleo e invertir en la educación y la formación profesional. Las nuevas tecnologías impulsan cambios en la producción, pero la formación profesional correspondiente lo sigue a una velocidad menor.

Todavía es reducida la implantación de la industria 4.0 en las autopartistas en Argentina porque hay un problema de escala para lograr ser competitivos según los precios, pues muchas de las que antes existían se desplazaron hacia Brasil por la debilidad de la demanda y debido a las crisis. Y no es fácil reunir las condiciones para que regresen al país. La mayoría de las autopartistas que permanecieron se concentran en sectores tradicionales, como metalurgia, vidrios, cables, inyección de paneles, plásticos y neumáticos, por ejemplo.

Existen iniciativas para la fabricación en el país de baterías de litio, pero por razones tecnológicas existen dificultades para fabricarlas si no se establece una asociación con los grandes fabricantes chinos, coreanos, o japoneses.

Otro de los problemas es el de la importación de componentes, que luego son reexportados cuando forman parte de los vehículos, porque si quedan en el país pagarían impuestos, pero no los pagan si son exportados.

Según la ENDEI (2015) en el sector industrial predominaba un cierto desconocimiento sobre las herramientas existentes para innovar y no hay conocimientos completos sobre la existencia de los instrumentos de la Secretaría de Pequeñas y Medianas Empresas del Ministerio de Producción ni sobre el acceso

a fondos extranjeros para la innovación. Las ramas de actividad que realizan más innovaciones en nuevos productos son las que cuentan con más fuentes de financiamiento internas y externas que el promedio.

Argentina invierte en total el equivalente de solo 0,6 % del PBI en I&D, pero Brasil invierte más del 1 % y China desde 1996 logró multiplicar por cuatro sus inversiones en I+D: destinaba el 0,5 % del PBI y 20 años después supera el 2 %, pero de un PIB inmenso. Es decir que la brecha con Argentina es enorme y se acrecienta, y mucho de esto explica las diferentes performances en cuanto a la producción automotriz.

El complejo automotor-autopartista invierte en I&D más que el promedio del sector industrial, como sucede en la mayoría de los países y dentro del complejo las que más invierten son las terminales. En el período 2019-2021, los anuncios de inversión del sector en Argentina se ubicaron en los 2.200 millones de dólares, pero el 80 % lo hicieron las terminales. Los principales proyectos fueron de Volkswagen (producción de su modelo SUV), Ford (plan de desarrollo local de autopartes para el modelo Ranger), General Motors (línea de producción en el país con el objetivo de elaborar un nuevo vehículo) y Toyota para la producción de la pick-up Hilux.

La rama autopartista tiene un ritmo de innovación que se considera “elevado” (Baruj et al, 2017), debido a la permanente incorporación de distintos procesos y materiales, que en años recientes han tenido como hitos principales la construcción de motores que funcionan con combustibles alternativos, las modificaciones para alcanzar mayor eficiencia energética, el uso de nuevos materiales (más livianos y resistentes), mejoras en los accesorios de seguridad del vehículo, mayor utilización de la electrónica para aumentar el confort (navegación, *cruise-control*, climatizador, computadora de abordaje, etc.), mejoras en la parte mecánica (“mecatrónica”, que abarca partes tales como dirección asistida, transmisión, baterías, motores, etc.) e incorporación de conectividad del vehículo con dispositivos móviles, entre otros.

En términos organizativos de la producción, se debe mencionar la paulatina incorporación de la denominada industria 4.0 a esta rama, que consiste en la adopción integral por parte de empresas automotrices de una nueva generación de tecnologías de la información y la comunicación, con un uso más flexible y autónomo. Para algunos analistas, la industria 4.0 configura la cuarta revolución industrial por su alcance y resultados, dado que integra las siguientes dimensiones: (i) información proveniente de los objetos (en todas las etapas de los procesos de producción) que circula aceleradamente mediante internet de las cosas, (ii) enorme capacidad de almacenamiento y procesamiento de información, y (iii) aplicación de técnicas de inteligencia artificial para la automatización de procesos de decisión.

De todas formas, en Argentina es dispar la llegada de estas innovaciones organizacionales y tecnológicas, dada la heterogeneidad de las autopartistas y su ubicación en diferentes eslabones de la trama automotriz. Una de las restricciones más notorias que presenta el sector autopartista para la innovación está relacionada con la elevada dependencia tecnológica, debido a que en todos los eslabones predomina todavía el uso de máquinas y herramientas, cuya oferta local en general es incompleta o inexistente, fundamentalmente en aquellos de mayor complejidad tecnológica. Además, existen ciertas barreras a la entrada, tanto de acceso a tecnologías específicas como de tipo contractual. La existencia de patentes en diseños específicos y de licencias es frecuente en aquellos productos más complejos (módulos y sistemas) (Baruj et al, 2017).

De manera heterogénea las innovaciones se expanden dentro de las empresas autopartistas argentinas, lo que provoca cambios en la organización del proceso productivo y en la demanda de trabajadores con nuevas calificaciones para que puedan ocupar estos puestos de trabajo caracterizados por la automatización, la robotización y la gestión integral de procesos.

Según un estudio de la OIT/UIA, el 31,1 % de las empresas automotrices utilizan soporte informático de los procesos de compras, *stocks* y pagos o seguimiento en tiempo real de pedidos y de logística para interactuar con sus proveedores. El 20,3 % tiene incorporado en sus procesos productivos sistemas integrados de ejecución de procesos, utilización de vehículos de guiado automático (AGV), comunicación *machine-to-machine* (M2M) u otros sistemas inteligentes. Pero solo 12 % de las empresas del sector ya implementa estrategias para incorporar tecnologías de la industria 4.0 en la gestión de los procesos productivos; el 15 % de las empresas encuestadas realiza para tal fin los estudios iniciales y el 16 % definió los proyectos pero todavía no los comenzó a incorporar. Como una innovación en cuanto al marketing, Toyota y Volkswagen lanzaron en la década pasada alquileres temporarios de vehículos a contratar desde el celular.

Según la ENDEI (2015) el 19 % las autopartistas locales conocen muy poco la existencia de instrumentos promocionales de la Secretaría PyME del Ministerio de Producción, así como sobre el acceso a fondos extranjeros para financiar la innovación excepto en cuanto a aires acondicionados, radiadores, ejes, carrocería y neumáticos. Las empresas autopartistas que realizan más innovaciones en nuevos productos cuentan con más fuentes de financiamiento internas y externas que el promedio de la industria.

El tamaño del mercado es uno de los limitantes que se presentan en esta industria dado que requiere muchas inversiones para poder competir internacionalmente. Según Arza y López (2008), una fabricación de un modelo es a “gran escala” cuando anualmente se producen más de 50 mil unidades. Argentina estuvo siempre lejos de alcanzar esos criterios y se estimaba en 2008 que su escala en promedio equivalía al 46 % de lo que producía Brasil.

Según Cantarella et al. (2008), esto limita las posibilidades de avanzar desarrollando mejores procesos, productos, la interacción con clientes y entre los mismos actores de la industria automotriz. La especialización tanto de las terminales como de las autopartes permitiría alcanzar una mejor integración en una cadena global que cambia constantemente.

La fabricación de utilitarios en 2018 representó el 55 % de la producción total de vehículos y la producción de vehículos medianos es estratégica tanto para la producción como para las inversiones locales. En 2017, el 55 % de las exportaciones fueron a Brasil, pero hubo otros destinos: el 6 % a Australia, el 6 % a Chile, el 4 % a México, el 3 % a Paraguay, el 3 % a Sudáfrica, entre otros países.

La industria automotriz argentina presenta una marcada tendencia a la especialización en la producción de *pick-up* y utilitarios, como lo prueban Toyota Hilux, Volkswagen Amarok, Ford Ranger, Nissan Frontier y Renault Alaskan, y aumentando la escala se reducen los costos medios (Pérez Almansi, 2021)

Pero con la electrificación habrá otros cambios porque los vehículos impulsados por motores eléctricos usarán menos de la mitad de las partes que usan los propulsados por motores de combustión interna y provocará la reestructuración del sector, algunas empresas cerrarán y otras nuevas de van a crear.

Según Pan (2023), en la industria autopartista argentina se observan resistencias a la innovación pues predomina un modo burocrático de control, que incrementa los costos cuando se prevén turbulencias que requieren mayor flexibilidad para adaptarse a los nuevos procesos y productos. Las empresas del sector van a tener que adoptar estructuras organizacionales más chatas, más participativas, con menos supervisores y gerentes, que van a cambiar de funciones desarrollando áreas de apoyo técnico y social. Será necesario concertar con los sindicatos para que el trabajo brinde satisfacciones y se fidelicen los clientes. Podemos concluir, siguiendo a Pan (2023), que se acelerarán los procesos de automatización, pues al mismo tiempo que aumenten la escala y la productividad bajarán los costos unitarios y aumentará la competitividad precio. Si al mismo tiempo se adoptan formas no tayloristas y flexibles de organización del trabajo, inspiradas en el sistema productivo Toyota y la ingeniería concurrente, mejorará la calidad del producto y del empleo, los productos tendrán más en cuenta las expectativas de los clientes aumentando su satisfacción. Se crearán entonces las condiciones para establecer relaciones de trabajo más justas, basadas en la información y consulta previas, y trabajar con una autonomía responsable a nivel del puesto. Y para hacer más sustentable este modelo productivo serán necesarios programas de formación teórico-práctica en las nuevas tecnologías, orientados al trabajo en equipos y la polivalencia para ser capaces de llevar a cabo tareas de mantenimiento. De esa manera las empresas autopartistas podrán anticiparse y adaptarse rápidamente. El sistema productivo Toyota señala el camino. Se está produciendo un cambio de paradigma hacia nuevas formas de conectividad, de propulsión, con más

autonomía, que están dando lugar a un nuevo enfoque del negocio. Se va a reducir el periodo de tiempo en que se fabrica un mismo modelo de auto y se van a lanzar con mayor frecuencia nuevos modelos recurriendo a sistemas de automatización flexible.

El gobierno argentino, durante la gestión del ministro Kulfas (2019-2022), promovió la electrificación, pero desde su renuncia todavía no se definió cuales serán la matriz energética y el modelo productivo para el sector automotor. La electrificación es un modelo alternativo, pero hay otros: modelos mixtos, el modelo híbrido, el de celda de combustible, el de hidrógeno, o en su defecto continuar parcialmente con motores convencionales.

En el transcurso del desarrollo del proyecto, tuvimos la oportunidad de entrevistar a un especialista que asesora a la ADIMRA, Horacio Cepeda que nos transmitió su experiencia sobre estos temas y su visión sobre el sector en el año 2023:

“la búsqueda de modelos alternativos de movilidad automotriz es un desafío y una oportunidad, pero se requiere resolver el problema del suministro eléctrico y la instalación de surtidores eléctricos a mediana distancia donde pueda realizarse el reabastecimiento del fluido o el reemplazo de las baterías. Argentina asumió un compromiso para cambiar el modelo y reducir la emisión de gases contaminantes para el año 2050, pero si se analizan cuáles son las propuestas no está definido claramente a cuál se le otorga prioridad. Para países de gran superficie como Argentina y con diferencias de densidad de población a lo largo del territorio, es difícil desarrollar una red de abastecimiento eléctrica porque se recomienda que no haya más de 70 km entre surtidor y surtidor eléctrico. Pero actualmente no se dispone de eso ni siquiera en cuanto a los combustibles convencionales, y la tecnología plantea cuestiones muy difíciles de resolver. Eso se complejizó porque el gobierno mandó un proyecto de ley para la electrificación sin haberlo consensuado con otras áreas del gobierno, y que por esa causa será difícil de implementar. El sector privado no puede formular proyectos para dar respuesta a lo que el estado todavía no define. Por otra parte, la estrategia argentina está condicionada por lo que hagan los mercados hacia los cuales exporta, y básicamente Brasil: no puede decidir de manera totalmente autónoma. Por eso Argentina por varios años seguirá fabricando autos con motores convencionales”.

Pero la novedad, según Cepeda,

“es que la tecnología eléctrica permite la aparición de nuevas empresas, que no son las tradicionales. Hacer un auto eléctrico es mucho más fácil que hacer un auto convencional, porque tiene menos piezas y la tecnología es más homogénea. Hay productores de estos vehículos en empresas creadas en los últimos 10 años y que pueden fabricar autos mientras que antes no podían entrar a producir autos de motores convencionales; como había un proceso de concentración, la innovación obligaba a que se aumentara escala para reducir los costos. Producir autos eléctricos para Tesla es mucho más sencillo, pues la tecnología no está integrada verticalmente, unos producen baterías, los productores de componentes son otros y los motores eléctricos son casi commodities”.

Pero según este especialista en realidad lo que acá se está discutiendo es otra cosa, los autos son una excusa: la discusión es quien va a ser el dueño de la tecnología en los años que vienen y esto es más una discusión política, es una discusión sobre la hegemonía. La opción eléctrica de los europeos se discute allí porque se quedaron atrás y en su territorio ellos tienen alguna ventaja tecnológica, como las energías renovables, y apostaron a eso. Los chinos por su parte dieron prioridad al auto eléctrico como una forma de ganar una batalla tecnológica que tenían perdida si fabricaban los autos convencionales. Los autos que se venden dentro de China son autos de bajísima autonomía, la producción está subsidiada por el estado y también hay subsidiados para la compra, porque hay una política del Estado chino para ser el ganador de la batalla de la electrificación. La toma de decisiones en China no sucede como en Occidente donde cada empresa toma su decisión y la política pública induce, pero no define. Son dos reglas de juego muy diferentes y China, que hasta ahora se ocupó del mercado interno, ya es dominante en la exportación de vehículos eléctricos. Es un debate donde también están los petroleros que no quieren perder de alguna forma toda la inversión en los pozos y en las redes de distribución de combustibles fósiles. Están en juego las inversiones en destilerías, las estaciones de servicios, los oleoductos.

“Los europeos, y especialmente Alemania, han hecho una apuesta tecnológica que pasa por el hidrogeno y los combustibles sintéticos, que todavía es muy caro, un combustible sintético que es ambientalmente neutro. La tecnología aún no está disponible pero las petroleras están invirtiendo para desarrollarla”.

“En Argentina el tema se estaba trabajando en la Secretaría de Asuntos Estratégicos, rediscutiendo una ley de movilidad sustentable en la mesa “Energía y Medio Ambiente, aunque no estaba convocado el sector privado. La Secretaría de Industria, Ministerio de Economía, publicó un libro (2023), en el que hay una parte sobre el tema de la movilidad, que plantea interrogantes, pero que no decide en qué dirección ir. El Estado ha invertido muchos recursos para sostener esa industria para la cual adoptó muchas regulaciones. Argentina tiene muchas condiciones para ser un productor de energía verde, para producir hidrogeno y financiar una transición con el gas natural. Pero se debe reflexionar todavía sobre si debería ser en un modelo mixto o en un modelo único”.

Si se consolidara la electrificación probablemente eso sirva más para Europa, que es un territorio muy concentrado con muchas ciudades, con redes de abastecimiento muy desarrolladas, pero aun así, afirma Cepeda, hacer una red adecuada para tener un sistema electrificado les saldría más de 200 mil millones de euros.

Para un país como Argentina, que es extenso, poco poblado, con la población muy concentrada en algunos lugares, se necesitaría un modelo mixto donde convivan diferentes tecnologías. Cepeda no se imagina a la Patagonia electrificada, porque no hay una densidad de población, no hay redes, no tenemos los recursos para hacer las redes de transmisión y las redes de abastecimiento. No tiene sentido

económico pues no tenemos una suficiente red de transmisión. Es todo el sistema de transporte lo que habría que discutir.

Los europeos lo están discutiendo mucho, los norteamericanos lo están discutiendo menos, pero los chinos ya lo tienen decidido con una articulación entre transporte por vehículos individuales y transporte colectivo y están poniendo mucho en ferrocarriles eléctricos.

Con respecto a la posibilidad de crear una fábrica terminal de automóviles argentino brasileña, para Cepeda en este momento la discusión no tiene mucho sentido, dada la experiencia internacional fallida, salvo en el caso de la Unión Europea donde Airbus finalmente le ganó a Boeing. Pero sí hay Estados que apoyan a empresas nacionales privadas de automóviles para que se desarrollen, hay casos en Irán, Tailandia, Indonesia, Corea y por otra parte Francia y Alemania, asumiendo una parte del capital de sus empresas líderes.

Terminales y autopartistas en Argentina

Las dos cámaras empresariales más relacionadas con las autopartistas son la AFAC, a la cual ya nos referimos, y ADIMRA.

Según Cepeda, asesor de ADIMRA:

“Las empresas asociadas a ADIMRA se dedican a procesos más que a productos: producen piezas y subconjuntos para diversas ramas de actividad y desde 2016 crearon un órgano específico para ocuparse transversalmente del sector automotor. En ADIMRA Automotriz están los ‘autopartistas puros’ tales como el caso PROA, pero a su vez están los fundidores, los mecanizadores, los que fabrican tornillos, los matriceros, etc. Es un universo amplio que incluye a los representantes regionales importantes como es el caso de Córdoba, Rafaela y Rosario. ADIMRA Automotriz asumió la responsabilidad de liderar todas las empresas del sector y tener una sola cara frente al resto de la cadena productiva y frente al gobierno. Representan a todos en lo que se denomina ‘grupo 2030’, que es conjunto de ADEFA - AFAP- ADIMRA, los dos sindicatos UOM y SMATA, y constituyeron un grupo de trabajo que se reúnen permanentemente desde el año 2019 para discutir la temática automotriz de toda la cadena en tanto sector privado. Con la aprobación de la ley de promoción a las inversiones del sector se creó un Instituto de la Movilidad donde esto, que era informal, se consolidó en un organismo del sector público en el que las empresas del sector privado y los sindicatos discuten sobre la temática automotriz. Eso surgió desde SMATA: no partió del empresariado, y a esto se sumó ADEFA, y después se fueron integrando el resto de los organismos del sector privado y la UOM. Este formato de mesa de trabajo y de discusión, donde hay un consenso entre el sector privado y sindicato para después sentarse con el Estado, es algo novedoso”.

En cuanto a la acción de ADIMRA con respecto a la introducción de nuevas tecnologías y a la capacitación ya sea de mano de obra o de mandos medios, según Cepeda:

“ella ha tomado los últimos años una decisión estratégica de apoyar estos procesos y ha sido acompañada por el Estado, que apoyó mucho a ADIMRA en un centro de desarrollo tecnológico, y en el interior formando recursos humanos. En cuanto al desarrollo por 3D, ADIMRA presta un servicio tratando de promover laboratorios, o sea toda esta tarea de apoyo a los empresarios, porque ADIMRA tiene lógica en algún sentido de sector privado y está autoevaluado por sus propios socios y entonces las prestaciones que da deben ser de calidad. Se debe responder rápidamente a las demandas, hay una vocación por el servicio bastante fuerte y de hecho ha formado recursos humanos para este tipo de prestaciones, hay un trabajo institucional importante, Yo no conozco otra cámara empresarial que haga un trabajo de este estilo tan volcado en la tecnología. ADIMRA hace un esfuerzo transversal, pues toma en cuenta las demandas y trata de articular una respuesta con una red importante de centros tecnológicos y acuerdos internacionales por ejemplo con el gobierno vasco y además porque había una política pública en ese sentido (INTI, Ministerio de trabajo, el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación) que de alguna forma se continuó. ADIMRA tiene más contactos estrechos con UOM que con SMATA y los directivos de UOM son conscientes que un cambio está ocurriendo y están en una organización internacional donde están al tanto de todo lo que está pasando en el mundo a nivel tecnológico y a nadie lo sorprende lo que viene. Los empleos dependen de la supervivencia de las empresas y la supervivencia de las empresas depende de su capacidad de adaptación tecnológica. Pero hay una gran incertidumbre sobre los modelos productivos propios de este sector, pero se podría decir que ya hay una parte importante de la industria que está vinculada a lo que es la industria 4.0”.

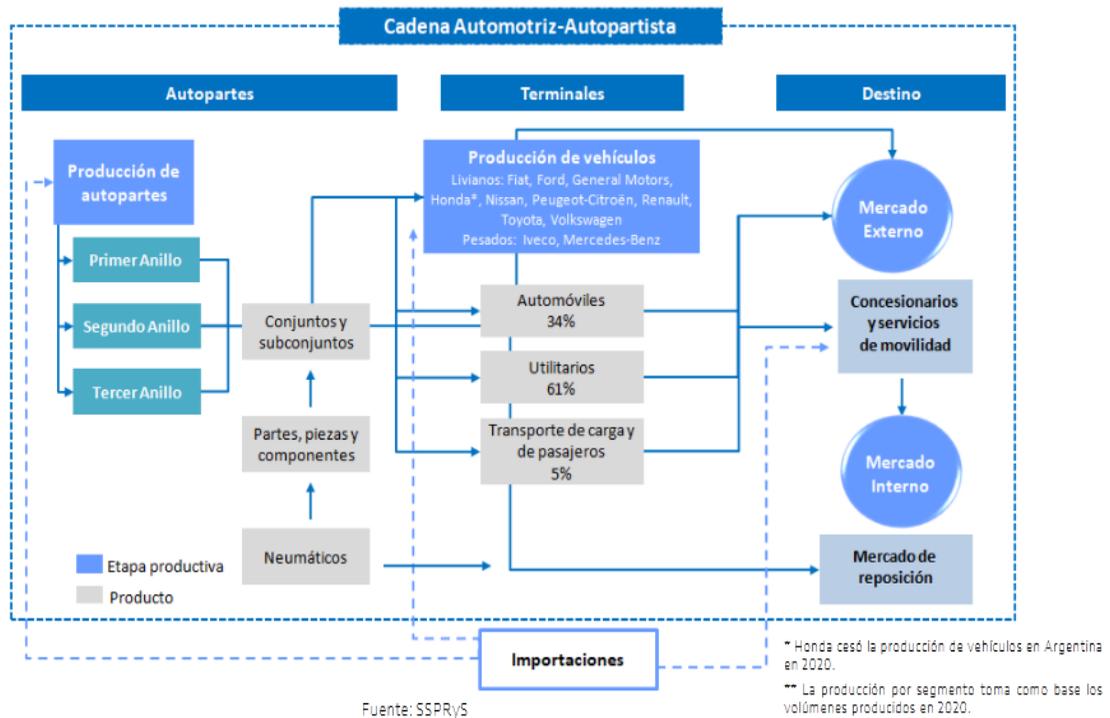
Con respecto precisamente a las empresas autopartistas, Kulfas y Salles (2018) señalaron que Argentina contaba en 1953 con 354 establecimientos dedicados a la fabricación de piezas y vehículos automotores y en 1963 (cuando comenzó a consolidarse la producción local) se llegó a los 3.579.

Según la AFAC y con datos de la OEDE, en 2020 había 1.092 firmas y se observó una caída de empresas en la industria automotriz, pues hubo 268 menos que en 2010 y casi todas las que cerraron eran autopartistas. Pero como afirma Kosacoff (CEPAL, 1991) se observó

“una reducción de los grados de libertad y poder de decisión del management local de las filiales radicadas en el país porque operan en un mercado interno intracorporativo, proveyendo partes específicas a otras filiales dentro de un esquema de especialización internacional de la producción”.

Estas terminales radicadas en el país interactúan permanentemente entre ellas y de manera directa con numerosas empresas autopartistas que conforman varios “anillos” de proveedores. Pero estos deben responder a diseños, estándares y especificaciones decididas por las terminales (UIA/OIT, 2020). La producción y ventas de vehículos están dentro de una estructura sectorial como puede verse en este esquema.

Figura 3. Relaciones estructurales en la cadena automotriz- autopartista.



Fuente: Ministerio de Economía (2021) Informe de Cadena de Valor Automotriz y Autopartes. de la Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial, de la Secretaría de Política Económica.

En Argentina se encuentran actualmente radicadas doce empresas terminales, cuyas plantas productivas se encuentran localizadas en Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba: FCA (FIAT, CHRYSLER Automóviles), Ford, General Motors, (Honda dejó de producir hace años)¹, Nissan, PSA Peugeot-Citroën, Renault, Toyota, Volkswagen, Scania, Iveco y Mercedes Benz (estas tres últimas dedicadas a camiones o exclusivamente a utilitarios).

En el año 2021, la producción total superó las 435 mil unidades (entre automóviles y vehículos livianos), las ventas al mercado interno del sector se ubicaron en niveles próximos a las 335 mil unidades y el empleo fue de 25.673 trabajadores. Estos datos de producción y empleo ubican a la actividad en niveles que están por encima de la pre-pandemia, no así las ventas locales.

En la actualidad todas las terminales utilizan de manera directa las nuevas tecnologías, porque tienen parcialmente integrados los procesos de soldadura de las carrocerías, con robots de soldadura y sistemas automáticos de transferencia

¹ Honda dejó de producir vehículos en 2020, según consta en el Informe de Cadena de Valor Automotriz y Autopartes, de la Subsecretaría de Programación Regional y Sectorial, de la Secretaría de Política Económica del Ministerio de economía (2021).

del tipo AGV integrando el montaje final. Pero hay algunas diferencias en los procesos de estampado de las piezas que componen la carrocería. Ford, Toyota, Renault, GM, PSA producen internamente el estampado de los laterales, techos, capots mientras que VW, y Fiat recurren a proveedores (Pan, 2023).

Gracias a las nuevas tecnologías se pueden atender de manera directa los pedidos de cada cliente particular, se les ofrece la posibilidad de efectuar las compras a través de una plataforma *online*, es decir que aumentan su mercado sin costos adicionales ni intermediarios, se ahorran costos en materia de locales comerciales ofreciendo información estratégica sobre los productos, se acortan las distancias entre el fabricante y el consumidor con menos intermediarios y se puede dar una respuesta inmediata al cliente para fidelizarlo y optimizar el servicio de post venta (Pacini y Sartorio, 2017).

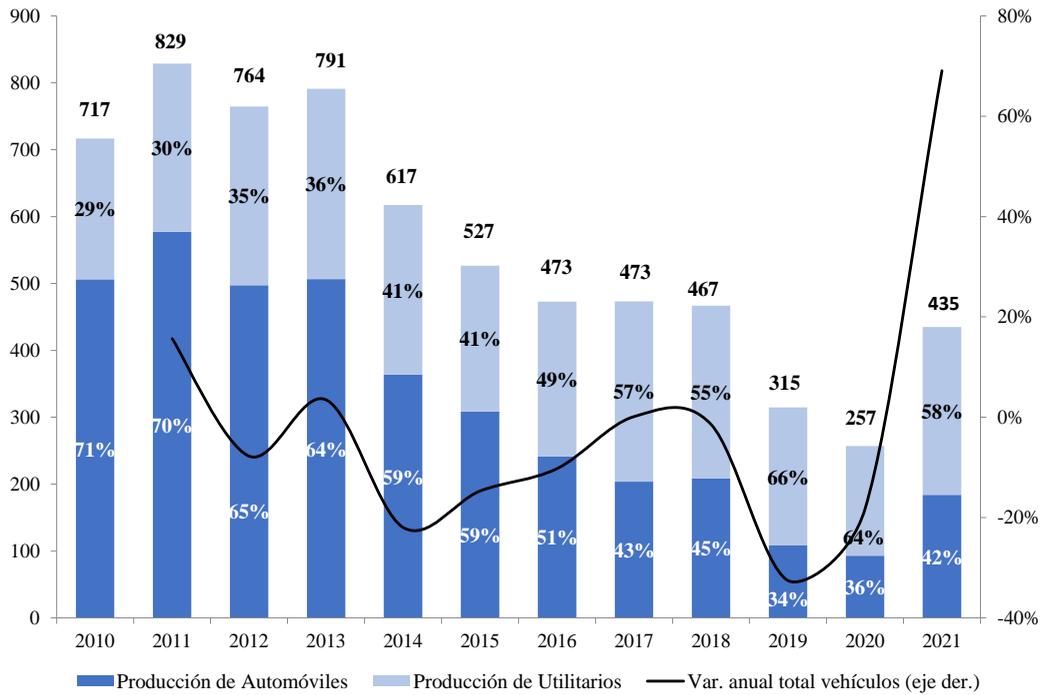
Producción y ventas del sector

La industria automotriz fue récord en 2011 con 829 mil unidades producidas (70 % automóviles), pero luego la producción local cayó de manera sostenida, alcanzando un mínimo en 2020, con 257 mil unidades (el año de la pandemia).

En 2018 había 11 empresas terminales y 1.521 autopartistas, que empleaban respectivamente 28.186 y 47.722 trabajadores directos, para fabricar 466.649 unidades en total. Es decir que entre 2011-2018 la producción de automóviles bajó 64 %, mientras que la de utilitarios registró una suba del 19 %.

El sector autopartista estaba conformado en 2020 por 1.078 empresas que empleaban a 36.651 trabajadores.

Figura 4. Evolución de la producción de vehículos livianos en Argentina. Período 2010-2021. En miles de unidades y porcentaje.



Fuente: Elaboración de Ramiro Bertoni en base a ADEFA.

Esta especialización a favor de los utilitarios *pick-up* se debe en parte al régimen automotor del Mercosur, dentro del cual Argentina se especializó en la producción de automóviles medianos y *pick-up*, mientras que Brasil se concentró en automóviles pequeños. La producción argentina de utilitarios pasó de representar el 30 % en 2010 a casi el 60 % del total en 2021, pero se debe al aporte de tres empresas: Toyota, Ford y Volkswagen, que en conjunto representan casi el 90 %.

La industria automotriz representó en Argentina el 6,6 % del PBI industrial, un 1,3 % del PBI global y más del 35 % de las exportaciones de manufacturas de origen industrial. Tiene un mercado amplio y el promedio es de más de 3 habitantes por vehículo. El récord de producción de 819.000 unidades se logró en 2011 y desde allí descendió (Pan, 2021).

En el promedio del período 2010-2021, las exportaciones de vehículos crecieron cerca de 60 % de unidades, pero en el periodo 2016-2019 se incrementaron los vehículos importados en el mercado local. La evolución de la actividad de los autopartistas fue similar al de la industria automotriz, pero disminuyó proporcionalmente respecto de 2004.

En 2020, la mitad de las ventas al mercado interno de vehículos automóviles (autos y utilitarios²) estuvieron concentradas en tres empresas: Volkswagen (18 %), FCA Automóviles Argentina (16 %) y Toyota (15 %). Pero sobre poco más de 307 mil unidades vendidas, el 72 % fueron automóviles, donde casi en sus tres cuartas partes fueron de origen importado. En el caso de los utilitarios sucede lo contrario.

Tabla 2. Ventas al mercado interno de automóviles (autos y utilitarios). En unidades y porcentaje. Año 2020.

Empresa	Automóviles				Utilitarios				TOTAL				% s/Total Vehículos
	Nacionales		Importados		Nacionales		Importados		Nacionales		Importados		
FCA ARGENTINA S.A.	36.817				12.807				49.624				16%
	74%				26%								
	21.550	59%	15.267	41%	0	0%	12.807	100%	21.550	43%	28.074	57%	
FORD ARGENTINA S.C.A.	17.504				12.611				30.115				10%
	58%				42%								
	24	0%	17.480	100%	11.268	89%	1.343	11%	11.292	37%	18.823	63%	
GENERAL MOTORS ARGENTINA S.R.L.	29.430				3.996				33.426				11%
	8.025	27%	21.405	73%	0	0%	3.996	100%	8.025	24%	25.401	76%	
HONDA MOTOR ARGENTINA S.A.	4.835				0				4.835				2%
	100%				0%								
	3.497	72%	1.338	28%	0	0%	0	0%	3.497	72%	1.338	28%	
NISSAN ARGENTINA S.A.	7.944				3.764				11.708				4%
	68%				32%								
	0	0%	7.944	100%	3.764	100%	0	0%	3.764	32%	7.944	68%	
PSA PEUGEOT-CITROËN S.A.	28.855				4.886				33.741				11%
	86%				14%								
	11.969	41%	16.886	59%	3.872	79%	1.014	21%	15.841	47%	17.900	53%	
RENAULT ARGENTINA S.A.	28.948				12.434				41.382				13%
	70%				30%								
	11.353	39%	17.595	61%	7.599	61%	4.835	39%	18.952	46%	22.430	54%	
TOYOTA ARGENTINA S.A.	27.280				19.745				47.025				15%
	58%				42%								
	3.664	13%	23.616	87%	19.687	100%	58	0%	23.351	50%	23.674	50%	
VOLKSWAGEN ARGENTINA S.A.	39.514				15.799				55.313				18%
	71%				29%								
	178	0%	39.336	100%	14.609	92%	1.190	8%	14.787	27%	40.526	73%	
TOTAL TERMINALES	221.127				86.042				307.169				100%
	72%				28%								
	60.260	27%	160.867	73%	60.799	71%	25.243	29%	121.059	39%	186.110	61%	

Fuente: Elaboración de Ramiro Bertoni en base a ADEFA.

El comercio exterior del sector

El comercio internacional es cada vez más intenso y el uso generalizado de los *containers* abarata el precio de los insumos y productos, estimulando la competencia y reconfigurando las cadenas globales de valor. Pero en los países en vías de desarrollo, las políticas proteccionistas de la industria nacional y el aumento de los salarios para pagar manos de obra más calificada, junto con la

² En este trabajo se utilizan los conceptos de utilitarios y *pick-up* como sinónimos, más allá que esta últimas sean un tipo particular de los primeros y en Argentina el principal producto de este grupo.

robotización ya mencionada, están acortando las cadenas globales de valor y dan lugar a procesos de *reshoring* o *backshoring* y sustitución de importaciones, que benefician a los mercados desarrollados y a las grandes economías emergentes.

A pesar del efecto expansivo que tuvieron los acuerdos del Mercosur de la década de 1990, durante los últimos años de ese periodo se registraron importantes caídas en la producción, la exportación y las ventas internas de vehículos debido a la recesión económica. A raíz de esta situación, en la Cumbre de Florianópolis de diciembre del 2000, los países miembros del Mercosur aprobaron el Acuerdo sobre Política Automotriz del Mercosur (PAM), cuyos objetivos eran establecer las bases para la instauración de un libre comercio para los bienes automotrices en el bloque. En este tratado se fijó en 35 % el arancel a los vehículos producidos fuera del Mercosur y se estableció un límite al intercambio sectorial libre de aranceles entre Argentina y Brasil, denominado *flex*. Según Gárriz y Panigo (2016) las disposiciones del acuerdo fueron de gran importancia para la industria, pues marcaron la dinámica del comercio exterior del sector automotor con Brasil durante los años siguientes.

En 2009, a raíz de la crisis económica internacional, de la creciente fuga de capitales y del comienzo del deterioro de los resultados de la cuenta corriente de la balanza de pagos, se produjeron cambios económicos y políticos (Centro de Estudios para el Desarrollo Argentino, 2010; Gaggero et al., 2015; Kulfas, 2016). En el sector automotor, esto implicó caídas en la producción y ventas internas y externas. Sin embargo, a fines de ese año los efectos de la crisis comenzaron a dejarse atrás a partir de las políticas de estímulo de la demanda interna y del crecimiento de Brasil con la valorización de su moneda, dando comienzo a un segundo ciclo de auge de la industria. El aumento de las exportaciones de vehículos argentinos permitió entonces compensar el estancamiento experimentado en el periodo anterior. Pero según Pérez Almansi (2021), el resultado final fue un creciente déficit comercial de la industria automotriz, debido a la creciente importación de autopartes.

En la segunda mitad de la década de 2010 se utilizó cerca del 40% de la capacidad instalada, lo que significa 20 puntos de porcentaje por debajo del nivel general de la industria. El coeficiente de importaciones sobre ventas del sector automotor, bajó entre 2010 y 2020, pasando del 44 % en 2010 al 31 % en 2020. Debido a los problemas socioeconómicos argentinos, variaron fuertemente las ventas en el mercado interno de vehículos: esto representó 40 % del total entre los años 2010 y 2015, disminuyó al 28 % durante el periodo 2016-2019, pero se recuperó en 2021-22 alcanzando el 52 %.

Las empresas terminales del sector automotor son compañías globales, que abastecen la demanda del mercado local y regional. Los componentes según su especificidad, precios y los costos de transporte se compran en el mercado local o se importan. A fines de la década pasada las ventas al exterior de vehículos

terminados y autopartes fueron de 6.563 millones de dólares en 2017, pero las importaciones ascendieron a 17.125 millones (Ministerio de Hacienda, 2018), es decir que el resultado del comercio exterior del sector es deficitario.

Salvo en 2002, 2009, 2014 y 2019, el saldo comercial de vehículos y autopartes fue siempre negativo debido a factores externos. La expansión de la industria automotriz argentina fue impulsada por la demanda de Brasil y un mercado interno en ascenso luego de la crisis de 2001. Las ventas en el mercado interno descendieron desde 2010-2013. Por otro lado, en 2016 se dictó la ley 27.263 de Régimen de Desarrollo y Fortalecimiento del Autopartismo Argentino, a partir de la cual se otorgó un bono electrónico de crédito fiscal a las automotrices que compraran partes y piezas nacionales.

Si bien hay un déficit de comercio exterior de vehículos y de autopartes, en 2021 el mayor exportador de autopartes fue el Centro Industrial Córdoba de Volkswagen (productor de cajas de cambio). Pero no se fabrican todavía en el país muchos insumos clave, como cinturones de seguridad, burletes, baterías, alternadores, starters y componentes electrónicos, como los sistemas de control de gestión del motor, los sistemas de inyección y antibloqueo de ruedas (ABS), el control de estabilidad electrónica (ESC), por ejemplo (Pan, 2021).

El principal socio comercial de Argentina en ese rubro es Brasil, a quien se destinan exportaciones de vehículos terminados y de autopartes. La particularidad consiste en su especialización, puesto que durante 2017 las exportaciones de *pick-up*, automóviles y transporte de carga y pasajeros terminados representaron el 75,6 % de las ventas al exterior. Las ventas de auto-componentes al exterior tienen un menor peso y los principales componentes que la industria autopartista exporta de manera directa son autopartes de transmisión, componentes de motores, ruedas, y motores (AFAC, 2020). Las importaciones de autopartes son esencialmente motores, equipamiento eléctrico y electrónico, neumáticos y carrocerías que dependen de las variables políticas comerciales del país y según sean las decisiones de las terminales en función de la disponibilidad para comprarlas “justo a tiempo” y de los precios.

El entramado automotor opera a nivel global y regional y, como se mencionó previamente, está compuesto por compañías globales, regionales y locales que interactúan para abastecer el mercado local y regional. Los vehículos están compuestos por todo tipo de componentes y, en función de la especificidad de esos componentes, así como la dificultad para desarrollarlo, el costo para transportarlo, los precios y las capacidades existentes en las naciones, la empresa terminal se abastece de manera local de ese insumo o lo importa. De esta manera, la inserción en las cadenas globales de valor dentro del entramado automotor determina los potenciales y desafíos en términos de generación de riqueza, empleo y creación de tecnología.

El año de mayor fabricación de vehículos (2011) coincidió con las mayores importaciones de autopartes (10.781 millones de dólares). Sin embargo, Barletta et al. (2013) plantean que durante las últimas décadas la industria autopartista no logró revertir la dinámica para que las terminales incorporasen mayores componentes locales.

En la misma línea, Cantarella et al. (2008) plantean que a pesar de que haya crecimientos en el nivel de producción, los proveedores locales no siempre logran aumentar en términos relativos su participación. Las respuestas a este interrogante son múltiples y tienen que ver con una industria autopartista heterogénea que cuenta con actores que están en la frontera tecnológica en términos de productos. También tienen que ver con las estrategias de las terminales de abastecerse directamente con proveedores globales por acuerdos comerciales que tienen respecto de la incorporación de determinados componentes. La baja escala de producción es uno de los motivos que no les permite a muchas autopartistas alcanzar la escala mínima y reducir los costos unitarios para realizar aquellas inversiones que satisfagan la demanda de las terminales. Por otra parte, la volatilidad en los volúmenes producción de vehículos en el país también desincentiva a múltiples empresas autopartistas a realizar las inversiones necesarias. Por eso la industria autopartista nacional no puede cumplir necesariamente con los requisitos que necesitan las terminales: en 1992 por cada vehículo fabricado se importaba el equivalente a 6.614 dólares, mientras que en 2017, fueron 17.640 dólares.

Un rasgo estructural permanente de la economía argentina ha sido su marcada inestabilidad macroeconómica, que ha frenado la adopción de una planificación estratégica de largo plazo. El diagnóstico de CIPPEC (Albrieu y Rappeti, 2018) afirma que la adopción y difusión de tecnologías es escasa, y hay dificultades para reconvertir conocimientos y habilidades de los trabajadores. Una encuesta a 307 firmas argentinas, de 6 ramas industriales, descubrió que todavía es escasa la demanda de habilidades vinculadas a las tecnologías para modelos productivos basados en modernas tecnologías. La automatización y utilización de robots industriales, es más baja que en Brasil y Chile. En Argentina, donde más se utilizan de manera generalizada las nuevas tecnologías es en el sector primario, lo que le permite competir globalmente, pero hay otros sectores, por ejemplo en la industria productora de tubos de acero que incorporó robots en su línea productiva y utiliza drones. También en la industria automotriz -terminales y autopartistas- se incluyen los robots y se usan impresoras 3D.

Según la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (2015) las PyME con más equipamientos tecnológicos modernos, son las que crearon más puestos de trabajo y con una alta calificación. Esto cambió el contenido de las tareas, da lugar a otra relación entre el trabajador y las máquinas, requiere un sistema educativo actualizado y flexible, coordinado entre gobiernos, empresas y sindicatos, para aumentar la inversión en investigación y desarrollo.

Asimismo, en un contexto de depresión del mercado interno y regional, la industria automotriz argentina ha ido cambiando su especialización productiva. Brasil se especializa en los vehículos pequeños, México en los más grandes y Argentina en los medianos, *pick-ups*.

El relativamente pequeño tamaño del mercado interno argentino es uno de los limitantes de esta industria, porque se necesitarían fuertes inversiones para competir internacionalmente, y el país ocupa actualmente el rango 23 como fabricante a nivel mundial. El sector se va especializando, pues la fabricación de utilitarios en 2018 ya representó el 55 % de la producción de vehículos. En 2017 el 55 % de las exportaciones fueron a Brasil, el 6 % fueron a Australia, el 6 % a Chile, el 4 % a México, el 3 % a Paraguay, el 3 % a Sudáfrica, entre otros países.

Pérez Almansi (2021) destaca la performance de Toyota. Toyota pasó de explicar el 23 % de la producción de vehículos comerciales en 2002 hasta el 49 % en 2019. Y en cuanto a la participación en el empleo del sector, pasó de ocupar el 4 % del empleo total en la rama al 10 % en 2003, 14 % en 2013, 17 % en 2015 y en 2019 ya representa el 23 % del empleo en las terminales. A partir de 2017 también crece su importancia dentro de las grandes empresas del país y llegó a ser la tercera empresa más grande en 2019, por debajo solo de YPF y Banco Nación. Otro de los aspectos salientes de la trayectoria de Toyota es el referido al comercio exterior. Al respecto, la empresa fue la que más exportaciones produjo entre 2002 y 2019, llegando a colocar productos en el extranjero por US\$ 24.252 millones. En segundo lugar, se encuentra Volkswagen que alcanzó US\$ 22.094 millones y, en tercer lugar, Ford con US\$ 15.680 millones. Sin embargo, el rasgo más importante en el cual se destaca Toyota es su saldo comercial en comparación con el resto de las terminales automotrices. En efecto, la firma es la única que obtuvo un resultado superavitario en la diferencia entre sus exportaciones e importaciones entre 2002 y 2019. Toyota utilizó en promedio sólo un 26 % de importaciones de autopartes en sus vehículos mientras que el resto de las terminales lo hicieron en 31%. Las dos terminales abajo de Toyota en este aspecto fueron Ford con un promedio de 23% de importaciones sobre el valor de la producción y Volkswagen con 25%.

En cuanto al volumen de producción analizado por Pérez Almansi (2022), Cepeda agrega que si no hay una “pata” exportadora los números no cierran:

“es una condición necesaria para ser competitivos, no es una opción de negocios; entonces cuando se habla con los empresarios a. los que les va bien ellos dicen ‘yo tengo por lo menos 15 % que tiene que ir a exportación’ es como el número mágico, a veces se exporta a pérdida pero está el tema del volumen, de saber qué pasa en el mundo, el tema de las oscilaciones del mercado, y entonces ese 15 % opera positivamente en muchos sentidos. Nosotros no tenemos muchos mercados de volúmenes de tipo internacional, en general son volúmenes chicos en casi todos los casos”.

Según Pérez Almansi, Toyota es la única planta que tenemos de escala internacional baja; es de las competitivas, pero del escalón bajo, no en medio alto. Ahora con la ampliación que van hacer para producir 220 mil unidades van a estar en escala perfecta. Y cuando uno mira el resto está en escala relativamente baja, aun las otras terminales que fabrican camionetas están en escalas menores para los pisos de escala internacional, pero los volúmenes no llegan a esos pisos. Si se miran las inversiones de Volkswagen, Toyota o Nissan pensadas para escalas de 70 u 80 mil unidades, como se producen solo 30/40 mil, quedan “fuera de escala” y en esos casos es difícil desarrollar proveedores porque los proveedores no llegan al target. Ahora, cuando se pega el salto y se entra en escala como Toyota, con una escala que va camino a las 200 mil, entonces los proveedores comienzan a ser más eficientes porque ellos también entran en escala, y todo el sistema se torna más eficiente.

¿Qué necesitaría entonces hacer Argentina para exportar más autos?

Para Coatz y otros (2018), la digitalización y automatización de la producción, el cuidado del medio ambiente, los cambios en el orden económico y las formas que adopta la actividad son tres procesos que condicionan o determinan el progreso industrial, para maximizar oportunidades, reducir riesgos y recuperar un camino de crecimiento sustentable para las próximas décadas. La actividad industrial recuperó gran parte del PBI después de la pandemia, pero se han acumulado problemas de la macroeconomía (inflación, brecha cambiaria, falta de dólares -que impactan negativamente en el acceso a insumos importados- y desequilibrios fiscales) que afectan la dinámica de las empresas para invertir y producir aumentando la productividad. Para ello se deberían incrementar las inversiones en I&D, dar prioridad a la producción sustentable, en cuestiones como la gestión de los residuos, la electromovilidad (litio) y el impulso a las energías alternativas, para lo cual se debería desarrollar el comercio exterior garantizando el flujo en las cadenas de valor y formulando una estrategia de largo plazo.

Argentina tiene tradicionalmente problemas macroeconómicos por un déficit de cuenta corriente. Es decir que si se quisiera aumentar producción también se generaría una tensión en la balanza de pagos, porque para aumentar su volumen de producción necesitaría poder tener acceso a más divisas para importar insumos y autopartes, Un ejemplo paradigmático de esa estrategia exitosa es la planta de Toyota en Zárate, que lidera las exportaciones de *pick-up*.

En 2023 crecieron la producción de automóviles y las exportaciones en el mismo porcentaje. Pero tanto para el mercado interno como para la exportación, dentro de un vehículo exportado aproximadamente el 60 % son todavía insumos importados.

La industria automotriz (terminales y autopartistas) trabajaba en 2022 con casi 50 % de su capacidad instalada. Pero se estima que si bien Argentina tiene una infraestructura para fabricar 1 millón de vehículos, solo se producen cerca de 450.000 anuales. No requeriría mucha más inversión pero sí acceder a las divisas para importar insumos.

Las empresas están en 2022 tomando más personal y aumentando los turnos pues el principal país hacia el cual dirigen los excedentes de producción es Brasil, que es muy demandante. Es más difícil exportar masivamente a Chile porque las marcas asiáticas de calidad ingresan allí con pocas restricciones, son más baratas y muy competitivas.

Cuando se analiza la posibilidad de que el sector automotriz se transforme en un polo exportador se debería ser capaz de multiplicar la generación de divisas, pues en total se exportaron 277.000 vehículos en 2021, de los cuales 163.000 de estos fueron *pick-up*, mayormente de Toyota (es decir el 60 %).

Según Cantarella y otros (2008) las ventajas para producir las *pick-up* se generaron dentro de las empresas pues “con las *pick-up* hubo decisiones tan acertadas que compensaron ampliamente los lastres de ‘la macro’”. Hubo una estrategia, un trabajo de largo plazo, se generó confianza en la cadena de valor. Argentina podría ser un polo exportador de excelencia en *pick-up* y no necesariamente de autos, porque la producción de estos debería aumentar mucho su escala para competir con México y Brasil. Ambos países producen muchos vehículos y tienen en su territorio más empresas autopartistas, su mano de obra es más barata, tienen escalas de producción más grandes y cuentan con más autopartismo local. Entonces el desafío es muy grande para los coches argentinos. Abrir mercados para la exportación llevaría mucho tiempo y habría que generar los canales comerciales.

Varias condiciones se han mencionado para promover el desarrollo y exportaciones de este sector. El acceso al crédito es una herramienta para potenciar la incorporación de nuevas tecnologías e invertir en nuevos procesos y productos. Ahora bien, el crédito al sector privado en Argentina era de solo el 13,4 % del PBI, pero en México es el 33 %, en Colombia 47 % y en Chile 111 %. En todos los casos el sector público tiene los recursos para potenciar el crédito, pero hay una gran disparidad. Se necesitan políticas públicas de apoyo para el fortalecimiento de las capacidades productivas y tecnológicas, combinando las políticas de compras públicas para la renovación de unidades y el desarrollo de proveedores. Es una herramienta utilizada por la mayoría de los países desarrollados para fortalecer el mercado y promover capacidades tecnológicas y productivas.

La reciente sanción de la ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores es un avance político sustancial porque abre un horizonte claro y estimula a las

empresas para que inviertan, fabriquen productos de calidad con precios competitivos, aprovechando la gran oportunidad que puede crear el Programa de Desarrollo de Proveedores. Pero a la fecha no tenemos información sobre su implementación. Cuando fue entrevistado Julián Hecker, Director Nacional de “Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores”, de la Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo perteneciente al Ministerio de la Producción, explicó que la Dirección tiene como objetivo general implementar políticas que promuevan el desarrollo de sectores industriales estratégicos en línea con las metas propuestas por el Ministerio de Desarrollo Productivo y sus áreas dependientes. Sus responsabilidades principales son: el monitoreo y control de la aplicación de la ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores 27.437 y la implementación del Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores y otros planes y programas referidos a los regímenes de desarrollo de proveedores locales, e implementar estrategias de gestión, planificación y ejecución de sus objetivos, promoviendo el análisis del comportamiento sectorial de la industria con el fin de identificar oportunidades de financiamiento, fortalecimiento y desarrollo en los distintos eslabones de las cadenas de valor. El objetivo del Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores es impulsar empresas locales a fin de contribuir a una mayor y más profunda industrialización, una diversificación de la matriz productiva interna y la promoción de la productividad y competitividad por medio de aportes no reintegrables (ANR), bonificación de tasa y asistencia técnica. Y se favorece la incorporación de la I4.0. Los criterios de elegibilidad de los proyectos son: sustituir importaciones y/o aumentar el grado de integración nacional de la cadena productiva; favorecer la diversificación mediante la incorporación de productos y/o procesos nuevos e innovadores; promover inversiones para modernización tecnológica y/o ampliación de capacidad productiva con impacto en la productividad; promover la creación de nuevos puestos de trabajo de alta calificación y potenciar la capacidad exportadora de las empresas.

La ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores (ley 27.437) es una herramienta de política industrial que tiene como objetivo canalizar el poder de compra del Estado para “mejorar la capacidad productiva como factor para el desarrollo de la industria nacional, mejorar sus capacidades productivas, ampliar la posibilidad de exportar y promover el desarrollo de proveedores locales en sectores estratégicos, su conexión con la oferta de las compras públicas y con las cadenas de valor globales”. Se implementa interviniendo en la revisión de proyectos de pliegos de bases y condiciones particulares y los acuerdos de cooperación productiva para aprobar contrataciones mayores a \$240 millones de la Administración Pública Nacional y Empresas del Estado. La ley prevé para la adquisición de bienes que no sean de origen nacional la obligación de solicitar la emisión de un certificado de verificación que verifique el valor de los bienes a adquirir. Aplica para todas las contrataciones alcanzadas por la ley y se realiza un control *ex post* sobre los procesos de contratación llevados a cabo por los sujetos comprendidos. Estos dispositivos contribuyen a la adopción de políticas sectoriales, entre ellas par la energía nuclear.

Cuando las empresas del Estado y las concesionarias de servicios públicos compran bienes, tienen que aplicar un margen de preferencia del 8 por ciento si se trata de bienes ofrecidos por grandes empresas nacionales y del 15 por ciento si se trata de bienes ofrecidos por micro, pequeñas y medianas empresas (MiPymes) nacionales. Todas las licitaciones de administración pública o de empresas públicas superiores a 240 millones de pesos pasan a revisión antes de ser publicadas. La misión de la Dirección es corroborar que no haya un direccionamiento que perjudique la oferta nacional. También se incorporó inicialmente un margen escalonado para productos que no llegan a ser nacionales porque no cumplen con la regla de origen nacional -que exige un 60 % de valor agregado local-, pero que igual cuentan con componentes locales. Por ejemplo, un producto que posee un 20 % por ciento de valor agregado local no es nacional para el Compre Argentino, pero de todas maneras tiene un cierto margen de preferencia por sobre el importado. Se propone establecer acuerdos de cooperación productiva entre un oferente de un bien importado de un alto monto y empresas locales.

Por sus características, el sector automotor necesita vincularse más estrechamente con los sistemas educativos y de ciencia y tecnología. En Argentina, las empresas del sector están relacionadas principalmente con el INTI, el CONICET y varias universidades. En cuanto a la formación, existen carreras de grado asociadas directamente a la industria automotriz en la Universidad de Defensa Nacional (carrera de Ingeniería Mecánica con orientación en automotores), la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) (allí funciona una carrera de grado de Ingeniero en Industria Automotriz, en un acuerdo entre el gobierno nacional, UTN y Volkswagen), y en la Regional Pacheco de UTN hay dos institutos de investigación orientados al sector automotor, relacionados con la empresa Volkswagen. En la Universidad Austral se dicta la Maestría en Gestión de la Industria Automotriz y en el Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), para los estudiantes de Ingeniería, hay una especialización en el sector automotor.

El sector autopartista en Argentina

Como habíamos dicho, en 2018, había 11 empresas terminales y 1.521 autopartistas, que empleaban respectivamente 28.186 y 47.722 trabajadores directos para fabricar 466.649 unidades. En 2020 estaba conformado por 1.078 empresas que emplean a 36.651 trabajadores, lo cual señala un incipiente proceso de concentración.

Se puede definir como *autopartismo* o *industria autopartista* a la producción de piezas, subconjuntos y conjuntos necesarios para el armado de vehículos automotores. Se trata de una actividad íntimamente ligada al sector automotor. Este se estructura y define en función de las empresas terminales, alrededor de las cuales se organiza el resto del entramado productivo, incluidas las autopartistas.

Como explica Pan (2021), particularmente en Argentina, las terminales constituyen un mercado oligopólico de once grandes empresas multinacionales que gobiernan la cadena de valor. Cinco terminales están ubicadas en el Gran Buenos Aires (Ford, Mercedes Benz, PSA Peugeot Citroën, Toyota, Volkswagen), cuatro en la provincia de Córdoba (Fiat, Iveco, Nissan, Renault), una en Santa Fe (General Motors) y una en la provincia de Tucumán (Scania).

Lo destacado es que desde hace varias décadas las terminales han adoptado una estrategia de producción basada en la externalización, con lo cual subcontratan la producción de autopartes y subcomponentes, y se produjo un proceso de desintegración vertical que permite explicar la estructura actual del sector, conformada por escalones de subcontratación, que incluso alcanzan escala global (Pan, 2021). Las terminales imponen los estándares y pautas que tienen que cumplir sus proveedores. En este marco, las autopartistas asumen un papel activo en el diseño y los procesos de innovación tecnológica, para responder a las exigencias de las terminales (en cantidad y calidad). En todos los rubros los autopartistas acompañan la dinámica productiva y tecnológica de las terminales automotrices.

En la mayoría de los países en desarrollo, y ante el crecimiento de la demanda interna, el sector automotor ha sido objeto de políticas industriales debido a su efecto multiplicador, tanto en el empleo como del valor agregado, así como por su relativa complejidad tecnológica y por los encadenamientos que surgen con otras actividades productivas. Se registran constantes cambios a nivel global vinculados a progresos tecnológicos y a la forma en la que se organiza y estructura la producción y eso tiene repercusiones sobre las empresas autopartistas. En algunos casos, para reducir sus costos las terminales automotrices han reducido el número de plataformas y con una misma plataforma producen varios modelos de un mismo vehículo; para reducir sus costos y trabajar *justo a tiempo* incitan a que estas se instalen en las proximidades de las plantas terminales.

Según el informe redactado por Bertoni, Ramiro y sus colaboradores (2022), el complejo del sector de autopartistas, en sus varios “anillos”, tiene características particulares.

La desintegración vertical de la producción en nuestro país se articula con las cadenas globales de valor y con los *proveedores mega globales* (PMG) conocidos también como *tier 0,5*, o autopartistas que proveen piezas y partes a las terminales.

En función de este esquema sectorial se suele analizar a las autopartistas en un esquema de tres “anillos” que circundarían a las terminales y que se distinguen por su grado de vinculación con ellas y el nivel de complejidad tecnológica de sus productos (Pérez Almansi, 2022; Pan, 2021).

Autopartistas del primer anillo metalúrgico

Al referirnos a las innovaciones tecnológicas dentro del sector autopartista, tenemos varias realidades distintas: el primer anillo que son los proveedores de terminales, el mundo de reposición que comprende un segundo y tercer anillo. Las visitas a las empresas que se hicieron desde este proyecto se concentraron en las del primer anillo.

Los proveedores del primer anillo suelen ser grandes firmas, con estructuras que les permiten impulsar fuertes inversiones, tener procesos de ingeniería y contar con la capacidad de producción modular. Estas compañías, que suelen estar encargadas de desarrollar partes del motor y sistemas de dirección y suspensión, entre otros componentes, suelen ser las más eficientes porque son las que consiguen las aprobaciones de las terminales y de las normas de calidad (Cantarella et al., 2008; CEPAL, 1991; Ministerio de Hacienda, 2016).

Estas firmas dominan procesos de ingeniería y de fabricación de alcance mundial, con capacidad de producción modular y de diseño. A su vez, tienen una elevada complejidad tecnológica que cumple con los requisitos y exigencias de las grandes multinacionales automotrices. Los proveedores del primer anillo proveen de manera directa a las terminales, pero su alcance global es más limitado. El primer anillo es un grupo heterogéneo de autopartistas globales de alrededor de 300 empresas en la Argentina, que producen subconjuntos y partes que abastecen directamente y a pedido de las terminales, con capacidad de diseño e innovación.

Existen proveedores globales que fueron impulsados por las propias terminales para radicarse en el país. Cantarella et al. (2008) y CEPAL, (1991) describen esta situación como *global outsourcing* porque les permite a las terminales aprovechar la capacidad de los proveedores instalados en diversas regiones del mundo.

La existencia de grandes proveedores extranjeros que operan como locales representa un desafío para los proveedores nacionales en los países emergentes porque estos cuentan con menor escala que sus competidores extranjeros y porque tienen mayores dificultades para responder a las necesidades de sus clientes (Cantarella et al., 2008).

Para impulsar la producción de las empresas nacionales del primer anillo deberían adoptarse normas de compensación de comercio exterior impulsadas por los gobiernos, y las terminales deberían impulsar estrategias para reducir los stocks para priorizar la posibilidad de contar con una oferta cercana.

Ramiro Bertoni y su equipo buscaron, en base a la información suministrada por AFAC, un conjunto de empresas del primer anillo y las clasificaron según diversas variables.

Tabla 3. Cantidad de empresas en el sector autopartista primer anillo metalúrgico y el sector autopartista nacional. Año 2019

Rubro	Autopartista primer anillo metalmecánico (APAM)	Sector autopartista nacional (*)	Part. % APAM/ Total Sector
Autopartes	86	405 (*)	21%

Fuente: Elaboración de Ramiro Bertoni y equipo sobre a base de Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, y estimaciones. <https://www.trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

(*) El dato de 405 empresas es una estimación hecha por Bertoni et al a partir de los datos de OEDE de todo el complejo automotor, restando en forma ponderada y selectiva a las empresas menores a 10 empleados. Esto fue necesario dado que OEDE para el conjunto del sector autopartista sobreestima el dato porque incluye a rectificadores y pequeños talleres. El dato obtenido está en línea con los datos que manejan informantes claves del sector.

En el mundo del primer anillo las definiciones tecnológicas están definidas en las cotizaciones de precios, y como expresó Cepeda:

“Cuando se tiene que fabricar algo importa el target de precio, pero ustedes piensen que los argentinos compiten con los proveedores internacionales sin protección, solo con el incentivo de la ‘ley de autopartismo’. Eso es todo lo que tienen como mecanismo de defensa. Pero el 60 o 70 % de las autopartes que se producen en Argentina va a exportación.

Argentina tiene un sistema por el cual los productos importados que se meten en un auto que van a exportación no pagan nada, no pagan derechos, no pagan impuestos, porque es una admisión temporal. Entonces cuando una autopartista local compite contra una pieza que viene de Tailandia, o Brasil o de donde sea, compite contra cero aranceles, cero impuestos. Compite con costos locales, materias primas a precios locales que difieren bastante a precios internacionales, entonces en general los autopartistas locales de primer anillo deben ser muy competitivos y además tienen que producir bajo parámetros de calidad y tecnológicos definidos por la terminal. Entonces es un subconjunto de empresas muy particular que tiene poco que ver con otros segmentos industriales, por lo tanto, uno ve a estas empresas que producen en Argentina autopartistas de primer anillo metalúrgicas y no tienen nada que envidiarles a productores equivalentes a otros lugares del mundo, son bastantes parecidas, porque el estrés competitivo que tienen es altísimo.

Esta gente hace maravillas porque el acero es más caro, los plásticos son más caros, el aluminio es más caro, y depende del momento, porque a veces tienen ventajas en la mano de obra y a veces no, a veces tienen momentos de ventaja de costo la energía, a veces no, los bienes de capital a veces son más caros y compiten sin protección. Hay que ser muy particular para estar en un segmento de ese estilo, para mi punto de vista hay una política de las terminales que aplican en Argentina y que no necesariamente aplican en otro lado, porque no están comparando el precio del producto extranjero nacionalizado argentino, los están haciendo competir precio contra precio a pesar que después el producto importado paga los costos de transporte y demás.

Esos son los targets de precio que les ponen las terminales. Algunas empresas tienen un objetivo de desarrollo local o para llegar a los límites que les plantea la ley flexibilizan un poco eso, pero hay otras que no, y esto depende de la empresa.

Por eso fue creada la ley de Promoción de Autopartismo, que ayuda mucho a entender la lógica de la política pública: fue pensada para que hubiera un subsidio cruzado que permitiera que estos targets se flexibilizaran. Las terminales no lo operan así salvo para llegar al mínimo; es una ley muy pensada desde la lógica argentina y es muy difícil de entenderlo para países donde no existe tanta inflación; solo un argentino lo puede entender. Pero eso no forma parte de las lógicas que usan las terminales para analizar los proyectos”.

Las autopartistas del primer anillo metalúrgico (APAM) analizadas por Ramiro Bertoni y su equipo reúnen 86 (ochenta y seis) empresas metalúrgicas relevadas en 2022 tomando en cuenta la información disponible en la Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC). El 65 % de las empresas así detectadas que forman parte del APAM tienen sus centros industriales en el Área Metropolitana de Buenos Aires (AMBA), el 24 % en Córdoba y el 7 % en Santa Fe. Con relación al origen de su capital, el 70 % es de origen nacional, el 28 % es de origen extranjero y sólo el 2 % es *joint venture*. Casi el 60 % de esas empresas que conforman el APAM se dedican a la producción de bienes que clasifican dentro del rubro Carrocerías y sus partes, transmisión y componentes de motor.

Con respecto al empleo, en el año 2019 la cantidad de trabajadores empleados por esas empresas del APAM fue aproximadamente 17 mil puestos de trabajo, lo que representa un 27 % del empleo total del sector automotor.

Cincuenta y cinco empresas han realizado exportaciones entre 2010 y 2021, pero 9 de ellas dejaron de exportar entre 2015 y 2021.

En la tabla 4 se presenta la APAM desagregada según los distintos estratos de empleo. Cerca de 2/3 de las empresas son medianas, repartiéndose por partes iguales entre el tramo mayor y menor, luego un 13 % son grandes y un 10 % pequeñas, no existiendo ninguna micro en este universo. Por su parte, respecto al empleo acumulado, casi la mitad (47 %) se concentra en las empresas grandes, las medianas de tramo mayor tienen el mismo peso en empleo que en cantidad de empresas (37 %). Las pequeñas acumulan sólo el 1 % del empleo.

Tabla 4. Universo autopartista primer anillo metalúrgico (APAM) según tamaño de la empresa de acuerdo a la cantidad de trabajadores en el año 2019.

POR TAMAÑO (criterio AFIP) 2019	Cantidad de empresas	Part. %	Empleo (2019)	Part. %	Empleo promedio (2019)	Desvío respecto al APAM
Mediana Tramo mayor	32	37%	6.315	37%	197	1,0
Mediana Tramo menor	31	36%	2.541	15%	82	0,4
Grande	13	15%	8.055	47%	620	3,1
Pequeña	10	12%	216	1%	22	0,1
Total general	86	100%	17.128	100%	199	1,0

Fuente: Bertoni et al (2022).

Con relación a los rubros de bienes que producen, el 60 % de las empresas del APAM se concentran en carrocerías y sus partes; partes de transmisión y componentes de motor, que a su vez acumulan el 70 % del empleo. A su vez, las empresas que cuentan con mayor empleo en relación al promedio son las de los rubros Sistema de amortiguación, dirección y suspensión, Carrocería y sus partes, Eléctricas.

Tabla 5: Universo autopartista primer anillo metalúrgico (APAM) según origen del capital y cantidad de trabajadores en el año 2019. En unidades y porcentaje.

ORIGEN del capital	Cantidad de empresas	Part. %	Empleo (2019)	Part. %	Empleo promedio (2019)	Desvío empleo respecto a APAM
Nacional	60	70%	10.042	59%	167	0,8
Extranjera	24	28%	6.481	38%	270	1,4
<i>Joint venture</i>	2	2%	605	4%	303	1,5
Total general	86	100%	17.128	100%	199	1,0

Fuente: Bertoni et al (2022).

Finalmente, si se considera la distribución geográfica de las plantas industriales, están fuertemente concentradas en el AMBA, Córdoba, Santa Fe y Tucumán.

Según los rubros de productos fabricados y el empleo por sector tenemos la tabla 6.

Tabla 6: Universo autopartista primer anillo metalúrgico (APAM) según rubros de productos producidos y cantidad de trabajadores en el año 2019.

Rubro	Cantidad empresas	Part. %	Empleo (2019)	Part. %	Empleo promedio (2019)	Desvío empleo *
Carrocería y sus partes (y chasis)	28	33%	6.765	39%	242	1,2
Transmisión	12	14%	2.705	16%	225	1,1
Componentes de motor	11	13%	2.368	14%	215	1,1
Eléctrico	8	9%	1.910	11%	239	1,2
Forja y Fundición	7	8%	584	3%	83	0,4
Multipartes	6	7%	429	3%	72	0,4
Otras autopartes de metal	5	6%	713	4%	143	0,7
Sistema de amortiguación, dirección y suspensión	3	3%	1.180	7%	393	2,0
Equipamiento Interior	3	3%	203	1%	68	0,3
Frenos	2	2%	209	1%	104	0,5
Acondicionador de aire, calefacción y sus componentes	1	1%	64	0%	64	0,3
Total general	86	100%	17.128	100%	199	1,0

* Fuente: Bertoni et al (2022).

De acuerdo con el origen del capital, las empresas de capital nacional son las que tienen mayor presencia dentro del universo APAM, tanto por cantidad de empresas como por empleo acumulado. Sin embargo, son las extranjeras y *joint venture* quienes tienen en promedio por empresa una mayor cantidad de empleados, prácticamente el doble que las nacionales.

Las empresas del segundo y tercer anillo

Para Cepeda, uno de los especialistas entrevistados,

“Las empresas del segundo anillo tienen una lógica que es más de taller, todos no están obligados a just in time y operan bajo una lógica industrial más tradicional. Ese es otro mundo de la innovación donde a veces pueden participar, y a veces no pueden participar de los desarrollos, porque no dan con los targets de calidad y además tenemos unos huecos enormes en la matriz productiva donde a veces faltan cosas elementales que uno supone que la matriz productiva debería tener y no lo tiene, desde templado de metales, tratamiento de superficie, cosas que son absolutamente transversales a la industria. ¿Cuáles son los principales problemas que tienen estos autopartistas? Un empresario que hace tratamiento de superficies para la industria trasversal no quiere ser un proveedor de un autopartista porque estará obligado a cumplir con determinadas condiciones y normas de calidad, porque ¿para qué va a cumplir con este que le paga poco o que es muy exigente? Cuando puede venderle a otro que es menos exigente, que le paga más”.

Hay dificultades para tener proveedores en esa etapa de la cadena, porque hay un escalón tecnológico y de calidad muy grande entre el primer y segundo anillo. Según Cepeda,

“la empresa que fabrica un perno para una bisagra, fabrica perno para bisagras de puertas que no tienen casi ninguna exigencia de calidad; ahora ese mismo perno para ser metido en una bisagra automotriz tiene que cumplir no solo con una norma ISO que son normas automotrices, con controles de calidad exhaustivos, con estandarización de materiales. Mientras que para un perno que va en la bisagra de una puerta común puede cambiar 20 veces el tipo de acero que usa, en el otro no puede cambiar, el proveedor no está determinado, si el comprador del acero es una empresa japonesa, tiene que ser ese acero especial, no se puede cambiar. Por otra parte como las escalas que tenemos son bajas cuesta mucho desarrollar este tipo de proveedor”.

Por eso la ley estableció que para que un producto aplique como nacional, tiene que tener un 30 % de contenido local de pieza sobre pieza y esa fue una exigencia para desarrollar el segundo y tercer anillo.

Al referirse al segundo anillo, Cepeda especificó que

“hablamos de la introducción de las tecnologías y básicamente hablamos de robots, máquinas de control numérico y demás. Fuimos a una fábrica que fabrica cojinetes que vende casi todo al exterior y algo de reposición y estaban buscando una alesadora que es trasnacional, para que lo que antes se hacía de una manera mecánica para la terminal aumentara la producción, pues se le pide que introduzca una nueva tecnología y a la autopartista le venden una máquina sofisticada. Pero la máquina llegó hace un año y no logran programarla, y hace un año que va y viene un técnico a Estados Unidos para ver cómo funciona allá. En el segundo anillo se encuentran los proveedores de componentes especializados o de partes completas que se usan para fabricar los módulos y sistemas más avanzados del primer anillo. Trabajan sobre diseños de las terminales y son proveedoras de los PMG, aunque algunas de ellas también venden directamente a las terminales. Con el objeto de alcanzar los requerimientos de costos y flexibilidad, cuentan con un buen nivel de habilidades técnicas; pero para mantenerse en el mercado es necesario que cumplan con las certificaciones de calidad exigidas por los clientes (y normas ISO).

En los últimos años, hay una especie de conciencia de que tienen que modernizarse, comprar un robot, una máquina de control numérico. Hay una diferencia muy grande entre el primer anillo y el segundo, de modo que el primer anillo es casi una subsidiaria de las trasnacionales de las terminales, el segundo produce para el primero y también para reposición y ahí la lógica es totalmente diferente. Las del primer anillo casi todas terminan negociando con SMATA y las del segundo anillo con la UOM, pero son dos lógicas totalmente diferentes. Se necesitan ‘integradores’, un agente de transferencia de tecnología propio del sector privado, pero hay empresas que venden equipos, no hay integradores. La empresa compra un robot, pero el robot es una máquina boba, depende de lo que uno le programa lo que va hacer y son pocos los que hacen que esa máquina funcione en la empresa; no es el vendedor de la máquina, porque al vendedor de la máquina lo que le importa es vender una máquina y su trabajo se terminó ahí; ahora bien el que hace que funcione es otro y de esos no hay muchos.

Ese es un punto; el segundo es la introducción de equipamiento nuevo. Hay diferentes equipos, hay diferentes tecnologías, no se puede generalizar, pero si uno habla de la introducción de robots que me parece que es el punto crítico porque las máquinas de control numérico y de transfer en las prensas, de alguna forma la puesta a punto no es tan compleja, pero cuando se introducen robots en las líneas de producción eso si es un poco más complejo porque muchas veces obliga a cambiar los procesos productivos y a cambiar los diseños de los productos”.

Al respecto, explicó Cepeda,

“Conozco una empresa que forma parte de ADIMRA en Córdoba, esta empresa lo que hace es línea de montaje, pero además hace islas robotizadas, y ellos cuando instalan un robot terminan haciendo una transferencia de tecnología, porque los robots no se pueden usar en las líneas convencionales: si yo armaba una pieza, un producto soldado a mano, cuando introduzco el robot lo tengo que soldar de otra forma. El robot no hace lo mismo que hace una persona y si uno mira la introducción de las celdas robotizadas de soldadura en las terminales automotrices se definió un nuevo modelo, hizo ir para atrás, la introducción de un nuevo robot llegó a soldar de otra manera lo que llevo a modificaciones del diseño del producto, porque la soldadura laser obliga de alguna forma a cambiar la forma productiva.

El problema es que a veces las PyME tienen una fantasía tecnológica, porque a veces les da para comprarse el robot, pero no les da para meterle los programas, lo que quizás cuesta tres veces lo que vale el robot porque los robots son relativamente baratos. A veces sucede eso porque no están dispuestos a hacerlo o porque no pueden, no saben”.

En función de su experiencia Cepeda relató que *“acompañado casos de algunas empresas que produjeron cambios de este estilo, y uno ve que el cambio de esta máquina les cambia la productividad de manera excepcional y le cambia la calidad, etc. porque estaban produciendo con tecnologías muy antiguas. Pero ahora tiene que calificar la mano de obra y a veces no pueden calificar la mano de obra que tienen, tienen que traer gente nueva o tiene que mandarla a entrenar y eso les sale caro, pues a veces hay que mandarla a entrenar afuera y es carísimo o tiene que traer un técnico que venga a ajustar la maquina lo que es recontra carísimo”.* Esos equipos están pensados para producir con otras escalas, pues según Cepeda *“hay que dar un salto, tarde o temprano, porque hay cosas que ya no se pueden hacer si no es con nuevo equipamiento, son problemas de tecnología productiva y de calidad: o se hace con esas nuevas máquinas o no se hace, no hay otra alternativa”.*

En el tercer anillo se ubican las firmas que tienen por función la elaboración de partes, piezas y componentes más estandarizados y de menor grado de complejidad tecnológica (Ministerio de Hacienda, 2018). Son pequeñas firmas que abastecen productos relativamente básicos, para cuya producción se requieren habilidades técnicas menos sofisticadas; en estas empresas el nivel de inversión en capacitación suele ser relativamente reducido. Estas empresas venden sus productos mayormente a las del segundo anillo, pero también pueden hacerlo al mercado de reposición. Suelen ser talleres especializados y mayoristas que si bien no realizan diseños, se encargan de adaptar y transformar las piezas en función de

las necesidades que existan en el mercado local. En este último caso, suelen ser necesarios ciertos acuerdos por razones de propiedad intelectual y propiedad de los herramientas con que se fabrican las piezas (Baruj et al, 2017). En este eslabón, predomina la competencia por precios, por lo que el mercado tiende a ser particularmente competitivo (Pérez Almansi, 2022).

Pero algunas de estas empresas pueden ser catalogadas simultáneamente como pertenecientes al primer, segundo o tercer anillo, según sea su cliente específico y de acuerdo a cómo se fue desarrollando su vínculo de negocios en torno a un modelo en particular. A su vez, hay proveedores de terminales del primer anillo que también participan del mercado de reposición, ya sea a través de la terminal o en forma directa. Generalmente la competencia entre empresas es vía precios.

Para completar esta descripción, el sector automotor en su conjunto se completa con las empresas autopartistas de los tres anillos más las empresas concesionarias para la promoción y venta de vehículos nuevos; las concesionarias que venden vehículos usados; los comercios para la reposición de piezas; los talleres de reparación; y las estaciones de servicio.

Las nuevas inversiones en el sector automotor argentino

Las empresas autopartistas que realizaron más innovaciones en nuevos productos cuentan con más fuentes de financiamiento internas y externas que el promedio de la industria.

Tabla 7. Anuncios de inversión en el período 2019-2021 del complejo automotor -autopartista. En millones de dólares

Sector	Monto	% sobre total
Automotriz	1.806	82%
Volkswagen	650	29%
Ford	580	26%
General Motors	350	16%
Nissan	130	6%
Resto de automotrices	96	4%
Autopartes	401	18%
Autopartes varias	340	15%
Depósito automotriz	40	2%
Centro de capacitación	10	0,5%
Baterías	6	0,3%
Neumáticos	5	0,2%
Complejo automotriz-autopartista	2.207	100%

Fuente: Ramiro Bertoni y equipo, sobre la base de Ministerio de Economía

Casi el 80 % del financiamiento de las actividades de innovación realizadas por el sector provienen de recursos propios, repartiéndose el 20 % restante entre bancos privados, entorno comercial, bancos y organismos públicos.

La producción del sector automotor se recuperó luego de la pandemia y a fines de 2022 las perspectivas habían mejorado, pues las automotrices instaladas en la Argentina planificaron una intensificación de la producción en 2023 según las inversiones y los cambios de turnos. Se decidieron nuevos turnos de producción, lanzamientos de nuevos modelos y posibles anuncios de inversiones fueron abordados. Según los empresarios entrevistados en los periódicos locales, las automotrices prevén un incremento del número de unidades fabricadas, aún con incertidumbre debido a la cuestión macroeconómica.

Según los medios de comunicación, un directivo de Toyota expresó que para 2023 estaban trabajando para superar las 171.000 unidades, con un 80 % destinado a los mercados de exportación y para patentar localmente. En cuanto a los patentamientos locales, esperaban superar las 90.000 unidades de la *pick-up* Hilux y el SUV SW4. Y se puso en marcha un tercer turno orientado hacia las Hilux.

En el caso de Volkswagen, se programó una inversión de US\$ 250 millones para la renovación de la *pick-up* Amarok para exportar a América Latina a partir de 2024;

en su planta de Córdoba se fabricarán las piezas para el SUV Taos y un modelo de moto Ducati.

La Renault sumó un segundo turno, proyectando fabricar 100.000 unidades en 2023, luego de fabricar en 2022 78.000 unidades, y va a traer tres modelos eléctricos: Kwid, Megane E-Tech y la nueva Kangoo eléctrica.

General Motors sumó el SUV Chevrolet Tracker a su línea de producción en la fábrica de Alvear (Santa Fe), y comenzó a exportar el modelo a Colombia, Brasil, Uruguay y Paraguay. Para eso invirtió US\$ 300 millones, aumentando la capacidad de la planta a 115.000 unidades anuales, y también producen el auto mediano Cruze. Se proponían aumentar el contenido local de piezas fabricadas localmente.

Stellantis (el consorcio integrado por Peugeot, Citroën y FIAT) logro un récord de producción en 2022 con respecto a las marcas Jeep y Ram. La mitad de los Peugeot 208 se destinaban mayormente a la exportación. En las plantas de Ferreyra (Córdoba) y El Palomar (Buenos Aires) de FIAT programaban llegar a las 160.000 unidades. Informaron que desde su inicio ya superaron los 250.000 Fiat Cronos producidos en Ferreyra, iniciando un segundo turno de producción.

La producción de la Sprinter de Volkswagen registró un aumento del 20 % con respecto al año anterior, de la que el 70 % se exporta a países de la región y a Estados Unidos.

Mercede Benz Tras presentó en 2022 la nueva generación del Mercedes Clase C, y en 2023 lanzó los nuevos GLC (SUV) y Clase E. Esperan la llegada del modelo EQA, el primer Mercedes-Benz 100 % eléctrico en el país.

Ford invirtió US\$ 580 millones para renovar su planta de Pacheco y comenzará a fabricar en 2023 la nueva generación de la *pick-up* Ranger, que será mayormente destinada a la exportación.

La automotriz japonesa Nissan, que fabrica en la planta de su aliada Renault las *pick-up* Frontier y Alaskan (para la marca Renault), se propone llegar a las 50.000 unidades en 2023 y prevén traer la tecnología e-Power de modelos híbridos.

Estructura de costos

Según los trabajos de Ramiro Bertoni (2022) analizando la estructura de costos del complejo automotor -autopartista que surge de la matriz de insumo producto, se constata un mayor peso relativo de los insumos importados en el valor bruto de producción en relación con la media de la industria y una menor proporción a cargo de los proveedores nacionales (tanto de bienes como de servicios). Pero allí la proporción de partes y piezas y productos metalmecánicos nacionales e importados era superior a la media de la industria: sumaban el 11 % en las

terminales, 13 % en el sector autopartista, comparados con el 4 % en el promedio general de la actividad manufacturera. Entre las autopartistas las compras a proveedores nacionales (41 %) tienen más peso que las realizadas por la industria automotriz (31 %). Como puede verse en las tablas siguientes, los insumos metalúrgicos en la industria automotriz no llegan al 30 % pero los del sector autopartista superan el 80 %.

Tabla 8. Compras de insumos nacionales para la fabricación de automotores

Rama productora del insumo	
Radio y rep. de sonido y video	44%
Productos metálicos n.c.p.	22%
Maquinaria de uso general	20%
Hilos y cables aislados	4%
Baterías, y equipos de iluminación	4%
Productos metálicos para uso estructural	2%
Resto de metalmecánica	5%
Total	100%
Total de insumos metalúrgicos	28%

Fuente: Ramiro Bertoni y equipo sobre la base de MIP 2015

Tabla 9. Compras de insumos nacionales para la Fabricación de Autopartes

Rama productora del insumo	
Productos metálicos n.c.p.	70%
Forjado y otros tratamientos de metales	7%
Maquinaria de uso general	6%
Aparatos de uso dom. Maq uso especial	7%
Baterías, y equipos de iluminación	3%
Productos metálicos para uso estructural	2%
Resto de metalmecánica	4%
Total	100%
Total de insumos metalúrgicos	83%

Fuente: Ramiro Bertoni y equipo sobre la base de MIP 2015

El empleo en el sector

Tabla 10. Empleo en el sector autopartista primer anillo metalúrgico y el sector autopartista nacional. En unidades y en porcentaje. Año 2019.

Rubro/ Sub sector	Autopartista Primer Anillo Metalúrgico (APAM)	Sector autopartista nacional (*)	Part. % APAM/Total Sector
Autopartes	17.128	33.892	50%

(*) La actividad considerada: Fabricación de piezas, partes y accesorios para vehículos automotores (CIIU 3430).

Fuente: Elaboración y estimación de Ramiro Bertoni y equipo sobre la base de Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial. <https://www.trabajo.gob.ar/estadisticas/oede/estadisticasnacionales.asp>

El dato de 33.892 trabajadores es una estimación de Bertoni a partir de los datos de OEDE de todo el complejo automotor, restando en forma ponderada y selectiva a las empresas menores a 10 empleados. Esto fue necesario dado que OEDE para el conjunto del sector autopartista sobreestima el dato porque incluye a rectificadores y pequeños talleres. El dato obtenido está en línea con la información que manejan informantes claves del sector.

Pérez Almansi (2022) explica que los datos sobre el sector autopartista y la cantidad de empresas que lo conforman no son concluyentes, y que existen muchas variaciones según sea la fuente: en 2016 el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social contaban en el sector autopartista más de 1.200 empresas incluyendo los talleres mecánicos. Pero según la AFAC, eran alrededor de 400 en 2016.

En cuanto al empleo, Pérez Almansi (2022) indica que dentro del sector es el eslabón del complejo automotor que emplea más operarios: en 2013, la cifra de empleos registrados era de 54.625. Pan (2021) indica que según AFAC el autopartismo en Argentina empleaba en 2020 alrededor de 55.000 en forma directa. En el sector autopartista es donde se pagan los mayores salarios y donde es muy reducido el trabajo precario o informal (Ministerio de Economía, 2021).

En las últimas dos décadas, el sector autopartista ha crecido en términos de producción, empleo e inversiones. Entre los años 2003 y 2013, la producción física de vehículos en la Argentina creció un 366 %, mientras que la de autopartes lo hizo en un 51 % porque las terminales automotrices producen con muchas autopartes importadas, tendencia que se profundizó en la posconvertibilidad. Las importaciones de autopartes provienen fundamentalmente de Brasil (44 %), seguidas por aquellas de origen japonés (10,5 %) y alemán (8 %) (Baruj et al, 2017).

La fuerza de trabajo empleada en el sector en su conjunto depende de varios factores: del volumen de producción, la organización de las empresas, la producción y el trabajo, el contenido y la duración de los regímenes promocionales y la inserción internacional. En 1946 el sector daba empleo a 4.087

trabajadores, o sea el 0,4 % del empleo en la industria, pero en 2017 ya eran 76.519, representando el 6,2 % de la industria. Predomina allí el empleo formal, y genera mucho empleo indirecto. Los salarios son más elevados que en el promedio de la industria manufacturera, pero la diferencia, que es creciente, se explica mayormente por alto nivel salarial en las terminales.

Debido a la creciente utilización de nuevas tecnologías, los operarios reclutados deben contar con calificaciones, conocimientos técnicos previos y mayor nivel educativo para hacer frente a los cambios en la organización del trabajo para trabajar en equipos autónomos, células, para realizar tareas no manuales más complejas, para gestionar la producción del puesto, el control de la calidad y las tareas de mantenimiento (Motta et al., 2007). Con frecuencia las terminales envían personal de las autopartistas a formarse en las casas matrices. Pero se considera que aún es escasa la proporción de graduados en STEM (Ciencias, Tecnología, Ingeniería o Matemáticas). La mayor parte de la fuerza de trabajo es masculina, pero desde hace una década se ha intensificado la incorporación de mujeres, incluso en los talleres. En la mayoría de las empresas del primer anillo que visitó el equipo de nuestro proyecto, la automatización impactó positivamente en términos del empleo, sobre todo en los sectores de I+D, gestión y control de calidad, y atención a los clientes.

Más de la mitad de las empresas del sector consideraron al hacer la selección del personal que son muy importantes las competencias (el “saber ser”) y los comportamientos para involucrarse y trabajar en equipo, la disponibilidad para la polivalencia y capacidad para las comunicaciones, pues se requieren esas habilidades y competencias para el uso de las nuevas tecnologías (UIA-BID-CIPPEC, 2018).

La reducción de la actividad del sector entre 2010 y 2020 produjo una caída del empleo, que durante 2011-2013 era de casi 80.000 puestos de trabajo. En ese período la mayor pérdida de puestos de trabajo se produjo en el segmento autopartes, que perdió casi 7.600 trabajadores. Pero ya desde 2021 ambas ramas comenzaron a recuperarse, sobre todo las autopartistas.

Hay estudios que muestran, incluso, que en economías en desarrollo los esfuerzos por pasar hacia modelos de producción con mayor grado de calificación dinamizan la demanda interna, lo que permite crear nuevos empleos en el sector no transable, es decir, en aquellos que producen bienes de consumo para el mercado interno y los servicios (Acemoglu, 2019).

A nivel mundial y según el Foro Económico Mundial (2023) se verificará un impacto de la inteligencia artificial en los puestos de trabajo, sobre todo en las áreas administrativa, de seguridad y comercio. El reporte sobre el “Futuro del Trabajo” predice la destrucción de puestos de trabajo, pero agrega que la tecnología va a crear más puestos de los que se perderán. Pero sus proyecciones

indican que en 45 países, que emplean 673 millones de trabajadores, se prevé la creación de 69 millones de nuevos puestos de trabajo, pero habrá una supresión de 83 millones, o sea una disminución neta de 14 millones de empleos. Este proceso implicará un cambio importante en las calificaciones y competencias cognitivas y emocionales requeridas por los nuevos empleos y la reconversión de muchos de los actuales.

Cepeda, al referirse al tema de la fuerza de trabajo, menciona que:

"Ahora en el grupo ADIMRA se está discutiendo una ley de movilidad sustentable y la posición de ADIMRA es que hay que hacer la reconversión del sector que tenemos, porque además hay algunos que pueden migrar dentro de la industria y otros que no pueden y el otro punto que hay es que en realidad, desde el punto de vista de la mano de obra -esta es mi opinión no de ADIMRA-, está habiendo problemas muy serios con la mano de obra por cuestiones de formación y por cuestiones de disciplina laboral.

Escucho muchas veces decir, y estoy en completo desacuerdo, que la mano de obra argentina es maravillosa..., el que dice eso es alguien que no pisa las plantas y no sabe los problemas de ausentismo, los problemas de droga que hay en las plantas y los problemas de formación de mano de obra Si se dice aquello estamos hablando de la mano de obra de los años 1970 no de 2020 y si ustedes hablan con los sindicatos de estos problemas el índice de ausentismo es del 15 o 20 %, el problema del ausentismo de los lunes, del problema de la droga en las plantas. Es algo de lo que no se habla públicamente, pero es un tema muy serio desde el punto de vista humano y muy serio desde el punto de vista productivo. Para mí es muy serio desde el punto de vista humano, más que otra cosa, pero hay un combo muy complejo y a veces cuando se habla de la mano de obra, de la capacitación y bla.. bla, el problema empieza con que la gente no va a trabajar, no cumple los horarios pero en las plantas donde hay just in time lo que se necesita es que la gente vaya a trabajar y la planta no puede operar con un sobre stock del 15 % de personal para cubrir los faltantes".

Hay un combo muy complicado: tengo problemas de productividad, de salario y de competitividad, porque con un dólar a 200 [en la fecha de la entrevista], sin derechos, sin impuestos y todo eso, los salarios que pago son bajos (los propios empresarios lo reconocen); el salario bajo genera desincentivo a trabajar, desincentivo a cumplir y desincentivo a quedarse en una fábrica donde los ritmos son exigentes, donde se debe cumplir, donde los tiempos se toman, y piensan para que voy hacer eso sí puedo ir a trabajar en un UBER y manejo mis tiempos, si estoy en mi casa, si yo soy mi propio patrón".

Prosiguió Cepeda, afirmando

"Al primer tipo que escuche hablar de este problema fue a Caló, que dijo en una reunión en el Ministerio 'tenemos un problema con la disciplina laboral, tenemos un problema con el ausentismo, tenemos un problema con la droga', fue al primero que lo escuche hace más de 10 años y yo dije 'me parece que está exagerando', y no estaba exagerando para nada.

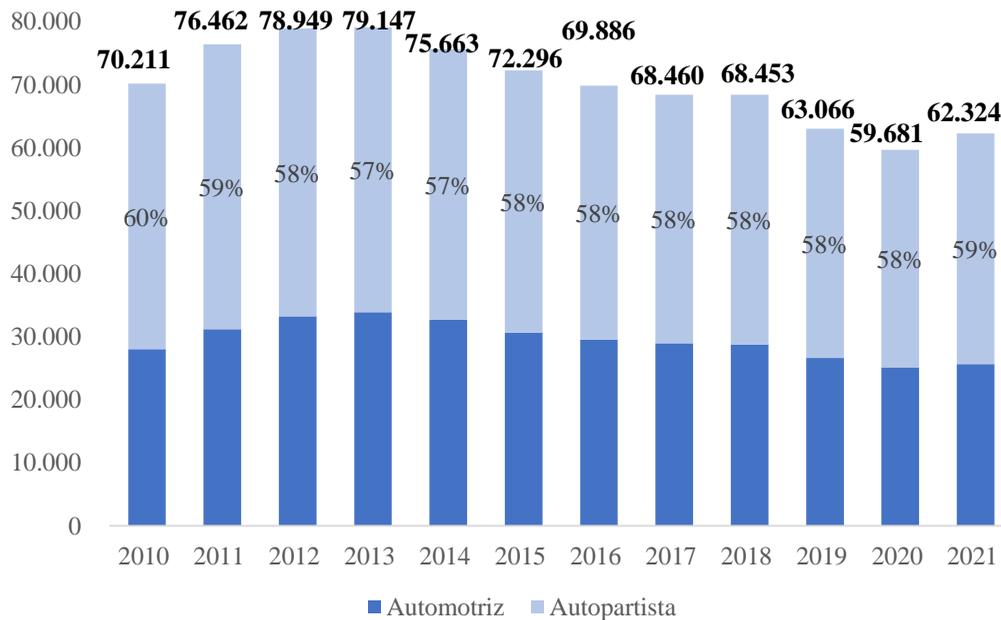
Haciendo referencia a su experiencia profesional, Cepeda recordó:

“yo empecé a trabajar a los 18 años y a los 20 me tocó estar en un área de personal y una de mis tareas era el seguimiento de ausentismo, era una empresa pública y cuando el ausentismo pasaba del 2 ½ sonaban todas las alarmas, 2 ½ en una empresa pública! Hoy me hablan de una empresa privada que tiene un 12 % de ausentismo y no puedo creerlo y yo le puedo asegurar que en una empresa pública los controles de ausentismo eran algo que hoy no existe en el sector privado, había inspectores y cuando la gente faltaba por enfermedad, los inspectores que iban a la casa, había un sistema de auditoría médica, un control que se heredaba de antes, pero hoy no existen esas cosas y este tema de los mecanismos de la ART y de los juicios laborales que ‘empiojaron’ todo, eso es lo tradicional que seguramente ustedes lo deben haber visto, donde la protección de las empresas con ART hace que todos los incentivos estén puestos para promover el ausentismo. Es un tema complejo pero hay un problema serio con la mano de obra, que no solo pasa por la formación; las empresas cuando toman a un chico, por lo menos lo que me comentan a mí, es que miran más que sea cumplidor y que se comporte, que lo que él sabe. Después lo forman adentro, ese no es un problema, eso lo hace la empresa, pero lo que les importa es el comportamiento. Hace un tiempo hablaba con un empresario un tipo con mucha conciencia... no sé si social pero religiosa, apadrina escuelas y hace tareas de ese tipo. Entonces él se tomó el tema de las prácticas empresarias como una responsabilidad, las empresas no quieren tomar chicos para las prácticas y él dice ‘yo tomo todos los años 20 chicos y ¿Cómo los selecciono? Los selecciono entre los chicos que cumplen, yo elijo eso, no me importa si el chico sabe de mecánica, a mí lo que me importa es que el pibe venga todos los días, que se bañe, que sea educado, que sea respetuoso, eso miro, cuando un pibe hace eso y los jefes de piso me dicen que los chicos son así, los tomo”.

Empleo y formación profesional

El sector en su conjunto disminuyó la cantidad de empleados en la última década. Entre 2010 y 2021 y considerando solo el empleo de las empresas autopartistas que tienen más de 10 empleados, cerraron varias empresas, los puestos de trabajo disminuyeron más de 7.000, situación que en su mayor proporción ocurrió entre las autopartistas.

Figura 5. Evolución del empleo registrado de complejo automotor -autopartista*. Período 2010-2021. En puestos de trabajo



Nota: (*) Corresponde a los CIU 3410 y 3430.

Fuente: Elaboración de Ramiro Bertoni y equipo sobre la base de Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial - SSPTyEL - MTEySS en base a SIPA.

Los trabajadores que tienen habilidades cognitivas más bajas y hacen un trabajo simple y rutinario y participan poco en actividades de formación, son los que están más expuestos al riesgo de perder el empleo o cambiar de puesto en caso de avanzar la automatización. De allí la necesidad de adaptar políticas de formación y reconversión para conservar el puesto y hacer más eficaces las innovaciones implementadas.

En materia de empleo, entre 1970 y 2010 Europa perdió alrededor de 25 millones de empleos en este sector (y los servicios relacionados), pero en EUA disminuyeron solo cerca de 6 millones. En total, Asia creó en el mismo periodo cerca de 80 millones de empleos y América Latina aumentó en 13 millones (UNIDO, 2013).

Comparativamente se cree que los países con bajos costos laborales (como los sectores textiles e indumentaria) no se verán afectados en el corto plazo debido a las TIC, pero posteriormente eso sí sucederá porque con las nuevas tecnologías se irá reduciendo su capacidad para generar empleos, aunque probablemente aumente la formación profesional de quienes lo mantengan.

Sobre este tema, en otro capítulo hemos resumido el debate entre las diversas y antagónicas posturas sobre la disminución de empleos y el contenido de los

puestos trabajo debido a las nuevas tecnologías, formuladas por Frey y Osborne (2013) y contradecidos por Acemoglu & Restrepo (2018). El crecimiento de la productividad generado por las nuevas tecnologías, y las nuevas inversiones en infraestructura para hacerlas funcionar, podrían crear más empleos y reunirían las condiciones para crear nuevas actividades.

En los países más desarrollados las cadenas globales de valor y los procesos de subcontratación y tercerización han fragmentado el proceso de producción, agravando la pérdida de puestos de trabajo (OIT/UIA, 2020). Eso se ha incrementado debido a las nuevas tecnologías en el transporte, las TIC, los sistemas de comunicaciones y acuerdos de libre comercio. Los trabajos más vulnerables fueron los rutinarios y estructurados según la organización científica del trabajo, y eso se complicó con la intensificación de la división internacional del trabajo y la especialización por medio de las cadenas globales de valor. Y hasta recientemente, los puestos de trabajo poco calificados se ubicaban en los países en vías de desarrollo y con bajos niveles de remuneración. Los países con economías industrializadas se han especializado en tareas altamente calificadas, tales como la investigación y el desarrollo, el diseño, las finanzas y los servicios posventa, mientras que los países en desarrollo reúnen muchos de los puestos de trabajo de baja remuneración y poco calificados que todavía no se pueden automatizar.

En Argentina, con base en el dialogo tripartito, se actualizaron en la década pasada los perfiles profesionales, al tiempo que se elaboró un catálogo de títulos y planes de estudios de la formación técnico profesional y se diseñó la familia profesional automotriz (FPA) con la participación de los actores institucionales de la dinámica ocupacional vigente en la trama. Y quedaron registrados ocho agrupamientos de mantenimiento y reparación de automotores; de motores de combustión interna; de sistemas de transmisiones; de sistemas de suspensión y dirección; de sistemas de frenos; de sistemas de seguridad y confort; de sistemas eléctricos y de carrocería. Pero la constitución del perfil profesional de la oferta se encuentra fuertemente orientada a las actividades de mantenimiento y reparación de vehículos, en función de la demanda de fuerza de trabajo del sector.

Según el INET (2009) la trama automotriz argentina incluye las siguientes actividades:

- *Diseño, planificación y ensamblaje* de motores y carrocerías,
- *Proveeduría de partes y subconjuntos* provistos por las empresas de los varios anillos,
- *Comercialización* de los automotores finalizados a cargo de terminales y concesionarias, compra y venta de automotores usados.
- *Comercialización de partes, subconjuntos y repuestos*
- *Mantenimiento y reparación*

En Argentina, la ley federal de Educación (LFE 24,195/93) tuvo resultados negativos, pero más tarde se sancionó la ley de Educación Nacional 26.206/06, que establece la obligatoriedad de la educación secundaria y la ley de Educación Técnico Profesional (26.058/05), con mayor presupuesto, que vincula el sistema educativo y el mundo del trabajo con el apoyo del Instituto Nacional de Educación Tecnológica (INET).

La fuerza laboral ocupada en la trama automotriz argentina muestra una fuerte tendencia a la masculinización (más de 80 %) que caracteriza la actividad y el nivel de instrucción. Los trabajadores están concentrados en medianos y grandes establecimientos (terminales) y con perfiles técnicos (Alfredo, 2019b). Al menos 80 % de su fuerza laboral cuenta con una base de estudios secundarios completos, un índice muy elevado comparado con la población en general. Se experimentó un incremento en su nivel de acreditación educativa, pues descendió la participación de quienes no tenían el secundario completo, y aumentó el de los que tienen estudios universitarios completos.

Particularmente en el sector de la reparación abundan los “trabajos independientes” y puestos de trabajo en pequeñas y medianas empresas donde se registran menores niveles de credenciales educativas en términos generales. El sector reparación incrementó su nivel de empleo, pero corre el riesgo de sufrir fuertes modificaciones a medida que avancen los procesos de electrificación.

Con la introducción de las TIC no van a desaparecer los oficios, sino que va a cambiar la forma en que se ejercen. El proceso de trabajo se va a centrar en la máquina más que en el producto. Las TIC pueden liberar al trabajador de tareas penosas, y disminuir ciertos riesgos del trabajo, disminuirán las tendencias a hacer gestos repetitivos y a padecer trastornos músculo-esqueléticos. El tiempo de intervención directa sobre las máquinas va a disminuir, y van a aumentar las tareas de vigilancia para asegurar el buen funcionamiento de los medios de producción, es decir que los trabajadores deberán tener más calificaciones cognitivas. El uso de las TIC cambiará la organización del trabajo, los equipos de producción deberán ser más autónomos, el trabajo será más colectivo, el personal de mantenimiento estará más integrado con los equipos de producción y se necesitará la implicación de los trabajadores y sus representantes para participar en la concepción del proyecto, así como la cooperación con los fabricantes de herramientas y de autopartes. Esto permite mejorar la calidad y tomar más en cuenta las demandas de los clientes y producir productos personalizados, como se verificó cuando en la Renault se fabricó el Twingo (Midler, 2004). El involucramiento de los trabajadores es importante para que participen en la concepción y en el diseño de las máquinas, y para tomar en cuenta las demandas de los clientes, y personalizar los productos (customización) sin que se intensifique el trabajo ni que aumente la carga psíquica y mental.

Por razones culturales, por el reconocimiento de derechos y estos cambios tecnológicos, van disminuyendo las exigencias físicas asignadas tradicionalmente a los varones, y se abren más posibilidades para que se incorporen mujeres a trabajar en el sector, pero el relevamiento de UIA-BID-CIPPEC (2018) permite identificar que la participación de las mujeres en las actividades de la industria automotriz está por debajo de lo que ocurre en otras ramas de la industria manufacturera. Aunque hay excepciones, como es el caso de la empresa Guidi citado por Pan (2019).

El perfil de los trabajadores

En esta sección analizaremos la opinión de varios especialistas acerca del perfil profesional y las características de los trabajadores del sector.

¿Cómo defendemos lo que tenemos y como atraemos a los que no están?, se preguntó Cepeda:

“Para defender lo que tenemos hay que hacer un proceso de reconversión industrial pero el mundo industrial es muy heterogéneo. La ley de producción del automatismo fue muy exitosa para frenar el proceso de desindustrialización que estábamos teniendo, y la integración de los vehículos argentinos aumentó en este periodo contrariamente a lo que le paso a Brasil por ejemplo. Los vehículos que se fabrican en Argentina tienen ahora un piso de integración muchísimo más alto que el que tenía hace años atrás producto de la ley mencionada. Aumentó el volumen de lo que tenemos, pero no fue capaz de atraer nuevos componentes, es decir recuperamos parte de lo que estábamos haciendo, que habíamos perdido. Hoy hay más producción de todo lo que es el body del vehículo, de lo que es chapa, chapa estampada, soldada, toda esa parte aumentó la integración, así como de los componentes internos del vehículo y los tableros. Todo eso que se había perdido de alguna forma se mantuvo, se recuperó, así como tareas de ensamblaje de motores en algunas empresas. Pero no se recuperaron empresas porque el marco macroeconómico fue tan malo que nadie quiere invertir en Argentina, las multinacionales autopartistas que se fueron no volvieron y no logramos traer nuevas multinacionales que son socias de las terminales. Aumentó el empleo en las terminales pero hay más empleo en las autopartistas.

Una de las preocupaciones nuestra es que hay que traer empresas que fabriquen o empresas locales que fabriquen las nuevas tecnologías. Los autos cada vez son más eléctricos, más electrónicos, entonces si no logramos desarrollar la industria electrónica automotriz tenemos un problema, porque en el contenido de valor de un auto el equipo de tablero, más la radio, el equipo de sonido y la navegación satelital, valen lo mismo que casi toda la chapa y el interior del auto. Y esa es una tecnología totalmente diferente.

En el caso de un sistema de navegación satelital quizás el dueño es Samsung y no es la terminal, entonces si uno no trae a Samsung no va a tener ese producto porque la terminal no es el dueño de ese producto, el dueño de ese producto es Samsung, O como hacer las baterías de litio si uno no trae a la empresa para que las produzcan. A veces las terminales no son las dueñas de ese producto, lo compran. Y el tipo de personaje

que se necesita para hacer ese tipo de desarrollo es diferente del autopartista tradicional. Se necesita que dominen el proceso, la tecnología, que manejen los estándares de calidad y se asocien con multinacionales especializadas para que le den un soporte tecnológico: es otro tipo de actor.

Uno puede tener una PyME que produzca tornillos o arandelas o estampe interiores de auto, pero es difícil tener una PyME que fabrique plaquetas electrónicas o desarrolle sistema de entretenimiento, porque Samsung no se va a sentar a hablar con una PyME familiar que tiene 50 personas empleadas. Nadie cede una tecnología de esa naturaleza, porque además son tecnologías críticas en los vehículos, como es la computadora de a bordo: si no se tiene una empresa que sepa hacer una computadora de a bordo, que esté certificada, que tenga los mejores niveles de calidad internacional y que te den el producto, el nuevo auto no funciona.

El auto puede funcionar si el neumático te sale un poco mejor o si es un poco peor: rechazas el neumático y te mandan otro que esté bien hecho. Pero la computadora hace que el vehículo funcione, la plaqueta que dispara el Airbag en una pieza de seguridad, por lo cual una terminal automotriz puede perder cientos de millones de dólares si esa plaqueta no está bien hecha y se producen accidentes. Un parante de un auto, por más que esté controlado, tenga norma de calidad, quizás si no te salió exactamente perfecto quizás pasa el control porque los grados de tolerancia son más altos, pero en el otro caso hay un grado de tolerancia cero, tiene que ser perfecto no hay tolerancia en la falla. Los costos implícitos en las fallas son tan altos que no te ceden la tecnología para fabricarlos.

Cuando se discute el empleo hay varios planos de discusión, un plano es con SMATA que discute con las terminales, después está el plano de SMATA que discute con algunas "sistemistas" que es otro plano de discusión. Por otra parte está la discusión de UOM con los industriales metalúrgicos, después están los del plástico, los del vidrio, donde se discuten otras cosas.

La UOM discute como metalúrgica, pero una cosa es la metalúrgica autopartista y otra cosa es la metalúrgica que fabrica lámparas para los domicilios, son dos mundos que no tienen punto de contacto. Un problema es el de las autopartistas metalúrgicas que están dominadas por un modelo productivo definido por las terminales y por un modelo gremial definido para otra industria, con convenios colectivos antiguos.

Las discusiones de just in time, células de producción y cosas por el estilo que imponen las terminales con ciertos modelos productivos no tienen mucho que ver con la formación, habilidades, y conocimientos que requieren el modelo metalúrgico tradicional, porque son dos modelos diferentes. El modelo metalúrgico tradicional que va a hacer la producción robotizada incluye a los que funden, que es una tecnología que se hace igual desde hace décadas, y a los que están produciendo con modelos I4.0, porque están produciendo para la industria automotriz. Está todo el mundo metido ahí adentro, entonces son discusiones complejas que se van a tener que ir definiendo porque claramente hay dos modelos muy diferentes. El modelo SMATA es un modelo muy diferente al modelo UOM a nivel de negociaciones, son dos cosas muy diferentes probablemente porque en un caso el único cliente de SMATA son las terminales automotrices y los clientes de UOM están todas las empresas metidas ahí adentro. Pero SMATA también tiene problemas porque además de las terminales incluye a los

empleados del automóvil club, los de las concesionarias y está más segmentada la discusión. Hay varios modelos laborales dentro del mismo sindicato”.

Esas reflexiones de Cepeda son valiosas pues se refieren al sector en su conjunto, porque surgen de una larga experiencia profesional como consultor de cámaras empresariales y experto, que fue solicitado por el Estado para la adopción de políticas relativas al sector automotriz. Y nos introduce a presentar los impactos sobre la fuerza de trabajo.

El impacto que generan las nuevas tecnologías en términos de empleo está determinado por los niveles de fabricación, pero también por la forma de organización de la producción, los regímenes para promocionar el sector, así como las estrategias de inserción internacional.

La demanda de fuerza de trabajo estuvo determinada tanto por las transformaciones tecnológicas como por las políticas públicas llevadas adelante por los gobiernos, ya sea en términos de requerimientos locales como de apertura comercial, y las estrategias de las firmas.

El 31 % de las empresas entrevistadas (UIA-BID-CIPPEC, 2018) respondió que la automatización impactó positivamente en términos del empleo. La incorporación de personal estará asociada a desarrollo de I+D, de gestión y control de calidad, y de atención a los clientes, pero en aquellas tareas asociadas a la gestión del *stock* se prevé que por la automatización habrá una menor dotación de personal.

Según Miranda y Alfredo (2020) la fuerza laboral ocupada en la trama automotriz argentina muestra una fuerte tendencia a la masculinización (80 %), evidenciando una característica central del sector, y a fines de la década pasada el porcentaje de varones no descendió de 80 % (Alfredo, 2019b) y esto se refleja en todas las categorías. En empresas terminales predomina la fuerza de trabajo operativa, seguida por los perfiles técnicos y en menor medida los poco calificados. Al menos el 80 % de esa fuerza laboral actual cuenta con una base de estudios secundarios completos, y en los últimos años aumentó casi de manera constante su nivel de acreditación educativa y en el conjunto disminuyó la proporción de los que tienen secundario completo aumentando la de quienes cuentan con estudios universitarios completos. La mayoría de estos trabajadores son asalariados registrados ante el sistema de seguridad social. Por otra parte es dentro del sector de la reparación que se observa la presencia de trabajadores independientes, además de los asalariados en puestos de trabajo en pequeñas y medianas empresas; allí hay relaciones laborales heterogéneas en cuanto al nivel de calificación porque muchos tienen menores credenciales educativas.

El World Economic Forum (2017) señaló que el potencial económico mundial se encuentra estancado por la baja destreza de la fuerza de trabajo, producto de la falta de preparación en las habilidades que serán demandadas en el futuro y la correcta adecuación de la oferta. Un documento elaborado por el *task force* sobre

economía digital (DETF) del G20 aborda la demanda de nuevas habilidades cognitivas (habilidades aprendidas a través de la educación como la lecto-escritura y la aritmética), las no cognitivas (más relacionadas con los comportamientos y actitudes de las personas) y las sociales, mediante la distribución de los trabajadores con estas dotaciones y con el análisis de los salarios que las distintas industrias pagan, según su intensidad tecnológica. Estas conclusiones se basan en la Encuesta de Habilidades de Adultos de la OCDE que evalúa habilidades en tecnología (alfabetización, aritmética, resolución de problemas), y en otros indicadores relacionados con las habilidades cognitivas, no cognitivas y sociales, habilidades relacionadas con TIC, STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática), marketing y contabilidad, gestión y comunicación, auto organización y predisposición para aprender. Si hay mayores ingresos para los trabajadores de sectores intensivos en tecnologías esto indica que las habilidades de los trabajadores y las tecnologías digitales son complementarias en el proceso productivo: las habilidades cognitivas, no cognitivas y sociales identificadas son elementos primordiales para que se desplieguen nuevas tecnologías en el lugar de trabajo.

En el sector automotor, donde la tendencia es lograr “vehículos conectados” y “vehículos autónomos”, se requerirán trabajadores con habilidades en *software*, en sensores, seguridad y conectividad. Cuando haya más autos eléctricos, se necesitarán otro tipo de baterías y se demandarán especialistas en el uso de energías renovables, electrónica, química y física y para el uso de impresión 3D.

El uso de distintas tecnologías en los procesos de automatización de la producción y del comercio modificará el perfil del mercado laboral, la cantidad de los puestos de trabajo, la calidad y características de los empleos. La producción automotriz, determinada por empresas transnacionales, caracteriza la cantidad y calidad del empleo en los procesos de producción, comercialización interna, exportación, mantenimiento y reparaciones en el mercado local (Miranda y Alfredo, 2020).

Si se incorporan capacidades cognitivas en las máquinas, el trabajo repetitivo y poco calificado corre riesgo de ser remplazado. Se perderán puestos de trabajo, habrá cambios de empleo de un sector a otro, pero también se generarán nuevos empleos con mayor calificación. La ciencia, la tecnología y la innovación se ven así como una amenaza para el empleo pues en el corto plazo la inteligencia artificial y la robótica eliminarán más puestos de trabajo que los que crearán, y cambiará la demanda de los perfiles laborales que estarán más orientados hacia la ingeniería, la informática, la electrónica y el análisis de datos. Las habilidades para la resolución de problemas, y la velocidad del cambio tecnológico obligarán a pensar en una actualización sistemática de la formación de los trabajadores para los nuevos puestos de trabajo que se generen en este nuevo escenario económico y tecnológico. La formación profesional será una respuesta a la dinámica del cambio científico y tecnológico. Pero no existe un vínculo directo y unidireccional entre la educación y trabajo; esa relación se encuentra intermediada por distintos factores

asociados a la segmentación de los sistemas educativos, la heterogeneidad del mercado laboral y el papel del ciclo económico en la creación de empleos.

Capítulo 10.

Cambio tecnológico en el autopartismo argentino y nuevas demandas de calificación y formación profesional¹

Introducción

En capítulos anteriores hemos reseñado las múltiples tendencias de cambio tecnológico y de innovación organizacional del sector automotriz y de la actividad autopartista. Estas transformaciones tienen especial incidencia en la formación profesional de los trabajadores, y por eso en este capítulo vamos a examinar cómo estas innovaciones influyen en el uso de la fuerza de trabajo y particularmente, qué saberes deben adquirir los trabajadores para insertarse o adaptarse a estas nuevas realidades.

Entre quienes trabajan el vínculo educación y trabajo, así como las políticas de formación profesional, uno de los debates más intensos está relacionado con la pertinencia de los conocimientos que imparte el sistema educativo de acuerdo con las demandas del sector productivo (Alfredo y Miranda, 2021). El cuestionamiento sobre el desacople y las brechas de habilidades requeridas por la producción resulta ser una constante en los debates sobre las posibilidades de desarrollo industrial de nuestro país. De allí que sea importante indagar sectores específicos, teniendo en cuenta su historia, su inserción en el contexto económico más amplio y el perfil de la fuerza de trabajo.

Coordenadas teóricas: procesos productivos, innovaciones tecnológicas y consecuencias sobre los saberes en el trabajo

Bajo el modo de producción capitalista en el cual vivimos, el proceso de trabajo se organiza con vistas a la generación y acumulación de ganancias (Neffa, 1990). Por lo tanto, cualquier modificación que sufra el proceso de trabajo -incluida la tecnología en tanto medio de producción- debe ser comprendida en este contexto socio-histórico mayor y respondiendo a esa lógica estructural. El punto de partida en todos los casos es una visión historizada sobre la organización de los procesos de trabajo y sobre las innovaciones tecnológicas aplicadas en los mismos en el marco de fenómenos socioeconómicos más amplios. Esto permite comprender el

¹ Este capítulo fue elaborado tomando como base los aportes del Dr. Pablo Granovsky, que coordinó el análisis de la dimensión de la formación profesional en el proyecto de investigación.

cambio en los perfiles de calificaciones y de formación profesional, que van variando en el tiempo (Granovksy, 2020).

Es desde allí que se sostiene que la caracterización de la situación actual del autopartismo argentino en materia de formación profesional debe partir del análisis de los procesos de trabajo como enfoque central para pensar la formación dirigida a los trabajadores, ya que requiere considerar la coexistencia de diversas formas de trabajo (Granovksy, 2020; Granovksy y Pérez, 2021). En este sentido, en esta actividad podemos encontrar formas artesanales de producción, esquemas que se asemejan a las modalidades tayloristas-fordistas y también (aunque en menor medida) prácticas asociadas a la digitalización, la automatización y la robotización, dentro de la denominada industria 4.0 o cuarta revolución industrial (Neffa, 2002; Neffa, 2015; Míguez, 2020).

Como sea, el cambio tecnológico impacta indefectiblemente sobre las habilidades y saberes de los trabajadores, y esto ha sido fuente de preocupación desde los albores del capitalismo. Para la etapa actual, las reflexiones teóricas que han surgido en torno a la relación entre educación y trabajo o entre producción y cualificación pueden agruparse en diferentes posiciones (Carrillo e Iranzo, 2000; Drolas, 2010; Míguez, 2009).

- *Tesis de la descualificación*: esta postura sostiene que la innovación tecnológica genera una pérdida de saberes para los trabajadores, les obtura sus márgenes de autonomía y los deja relegados a tareas de supervisión y vigilancia de las máquinas y equipos, que son los que ejecutan las tareas más complejas. En este escenario, el trabajo humano se degrada porque se vuelve rutinario, monótono y dependiente de los ritmos y operaciones de las máquinas.

- *Tesis de la recualificación*: sostiene que la innovación tecnológica impulsa al aumento de saberes y habilidades, dado que se requiere de trabajadores capaces de dominar conocimientos más complejos y abstractos, en el marco de procesos productivos digitalizados y mediados por equipos complejos. Es por eso que los trabajadores deben actualizarse de forma permanente y sostener una actitud activa en el manejo de los nuevos medios de producción.

- *Tesis de la polarización de las cualificaciones*: esta postura es más matizada y señala que el capitalismo tardío configura mercados de trabajo segmentados, donde se requerirán diferentes perfiles de trabajadores. Puede así convivir un núcleo de trabajadores altamente calificados, en las actividades más dinámicas y tecnológizadas de la economía, con una gran masa de trabajadores que se limita a ejecutar tareas bajo los paradigmas tradicionales de la producción.

Todas estas cuestiones que venimos explicando son debates que deben ser zanjados en el marco de estudios de caso, para así conocer cómo influye la innovación tecnológica sobre los saberes de los trabajadores, en el marco de procesos productivos concretos e históricos.

Caracterización del sector metalúrgico: heterogeneidad y permanente cambio

La rama autopartista tiene un ritmo de innovación que se considera “elevado” (Baruj et al, 2017), debido a la permanente incorporación de distintos procesos y materiales. Sin embargo, la salida del COVID-19 encuentra al sector con un escenario muy complejo en el que conviven tendencias aparentemente opuestas; por un lado los avances de la cuarta revolución industrial y, por otro lado, una Argentina fracturada en términos de su estructura productiva y su mercado de trabajo. Esto implica un contexto donde el cambio tecnológico asociado a la revolución 4.0 se encuentra frente a una estructura económica y social heterogénea. Todo ello trae consecuencias que profundizan las barreras educativas, de empleo, tecnológicas e institucionales para los trabajadores (Salvia, 2015).

Así, en el campo del autopartismo –considerando el enfoque de los distintos “anillos”- se configuran tres sectores en el campo productivo y laboral con diferencias en sus condiciones de trabajo, productividad, dominio de tecnologías, calificaciones, ingresos, etc. Un segmento más dinámico, cercano a las tecnologías e industrias 4.0 y la economía del conocimiento y con altas calificaciones de sus trabajadores; un segundo segmento autopartista menos innovador, que posee trabajadores con oficios tradicionales que requieren recalificarse y con niveles de calificaciones medias. Por último un sector más rezagado, formado por pequeñas empresas, con bajo contenido tecnológico y de especialización de los puestos de trabajo y sin altos niveles de calificaciones.

En este marco, los distintos referentes entrevistados, tanto desde el campo sindical como del empresarial, plantean la necesidad de una transición tecnológica que evite que se consoliden las brechas sociales, productivas y en las calificaciones de los trabajadores. Por ello, el accionar del Estado a través de sus políticas de empleo y formación profesional debe ser pertinente con los requerimientos de los distintos segmentos, todo ello sin perder el horizonte de trabajo protegido y de la sociedad salarial. Es decir, se deben atender a las diferencias existentes pero manteniendo las metas de trabajo formal y calificado como punto de llegada de la política pública.

La perspectiva sindical sobre la formación profesional en las autopartistas

A continuación se presentan algunas consideraciones surgidas en entrevistas en profundidad a referentes sindicales del sector autopartista. Centralmente referentes de la Unión Obrera Metalúrgica (UOM) especializados en la temática de la formación profesional y en la gestión de su red de centros de formación profesional (CFP).

Ante la posibilidad de que los nuevos avances técnicos impacten profundamente no sólo en la producción en sí misma, sino también en los trabajadores y en su rol en la industria, los referentes sindicales observan la necesidad de hacer hincapié en la extensión y mejora de la formación profesional. Se trata de una estrategia de primer orden para lograr que los trabajadores de la industria se encuentren mejor preparados y con mayores competencias al afrontar las nuevas tecnologías y las transformaciones que conlleva el proceso de producción.

Es por eso que la formación profesional impartida por los sindicatos en los últimos años se orientó hacia dos campos, que a la vez son complementarios e, idealmente, se integran en un único itinerario o trayecto formativo. Por un lado, se encuentra el fortalecimiento de la formación más tradicional, que se basa en la instrucción en una variedad de oficios generales y clásicos. Por el otro, existe el impulso en los sindicatos del sector de realizar una formación innovadora, de creación más reciente, y cuyo objetivo principal es orientar la instrucción laboral hacia las prácticas y conocimientos más novedosos en la industria, incorporando aspectos de programación, monitoreo y control de calidad en la calificación de los trabajadores.

Para lograr una correcta integración de ambos tipos de saberes, los centros de formación profesional ofrecen a los estudiantes la realización de esquemas formativos que abarcan ambos tipos de saberes –tradicionales e innovadores- y que fortalezcan la convivencia de bases tecnológicas distintas. Esto es posible porque se plantean los cursos como instancias modulares y posibles de combinar entre sí, para generar una trayectoria formativa. Por ejemplo, un estudiante puede hacer un curso de operador de torno paralelo como un curso cerrado en sí mismo. O posteriormente puede continuar su capacitación presentando esa certificación que le permite formarse como operador en torno CNC. Está dentro de sus opciones poder articular ambas instancias de formación, si así lo desea, mejorando sus chances de empleabilidad.

Los referentes sindicales entrevistados señalan la importancia de impulsar este tipo de acciones de articulación entre saberes tradicionales y más innovadores, debido a que, según su punto de vista, la capacidad de un trabajador para poder adecuarse a las transformaciones venideras será un factor decisivo en la posibilidad de obtener y/o conservar un trabajo productivo, protegido y calificado.

En cuanto a las tendencias más modernas de innovación tecnológica, los referentes sindicales señalan que la industria 4.0 es el nuevo paradigma que está emergiendo en materia de producción industrial a nivel global y que lentamente está llegando a la Argentina. La industria 4.0 abarca aspectos tales como internet de las cosas, *big data*, inteligencia artificial, robótica, realidad aumentada, *cloud computing*, impresión 3D, entre otros. Se trata de un desafío importante para la formación profesional, dado que estas herramientas requieren capacidades y habilidades más complejas para su uso.

De todas formas, los referentes sindicales matizan ciertas visiones “apocalípticas” que señalan que la industria 4.0 reemplazará el trabajo humano y destruirá puestos de empleo de manera masiva. En este sentido, se señala que el trabajo directo, manual y rutinario, de transformación directa de materiales en productos, no desaparecerá, sino que se complejizarán y concentrarán las funciones del trabajador en las tareas de alimentación, vigilancia, diagnósticos y pequeñas reparaciones. El trabajador de este capitalismo cognitivo en la industria metalúrgica deberá poder anticipar, controlar y reducir los imprevistos. Esto, según los referentes sindicales, implica una valorización de saberes tácitos de los trabajadores más que la codificación de saberes para una economía de tiempos como en el modelo industrial.

Un aspecto importante mencionado por nuestros entrevistados es que para los sindicatos mismos existen desafíos tecnológicos y económicos que condicionan sus posibilidades de brindar una educación profesional amplia e innovadora. En primer lugar, necesitan de docentes capacitados en las nuevas tecnologías, que estén en contacto con el mundo productivo real y que también estén dispuestos a ejercer la docencia en los centros de formación profesional sindicales (a veces alejados, en horarios nocturnos, entre otros aspectos). Por otro lado, existen limitaciones económicas para adquirir los equipamientos que los centros de formación sindicales necesitan para enseñar los oficios. Las máquinas son muy caras (muchas se adquieren en dólares) y los materiales también implican un costo corriente altísimo (electrodos, tubos de gas, barras de diferentes aleaciones, etc.). En estos aspectos, el apoyo estatal a estos programas de formación profesionales es central, dado que permite financiarlos, así como darles un reconocimiento administrativo. Se trata de una articulación que históricamente se ha hecho desde el Ministerio de Trabajo o desde el Ministerio de Educación y que se inserta en una visión de largo plazo sobre el futuro del trabajo y el empleo en nuestro país.

Perspectiva empresaria sobre la formación profesional en las empresas metalúrgicas y autopartistas

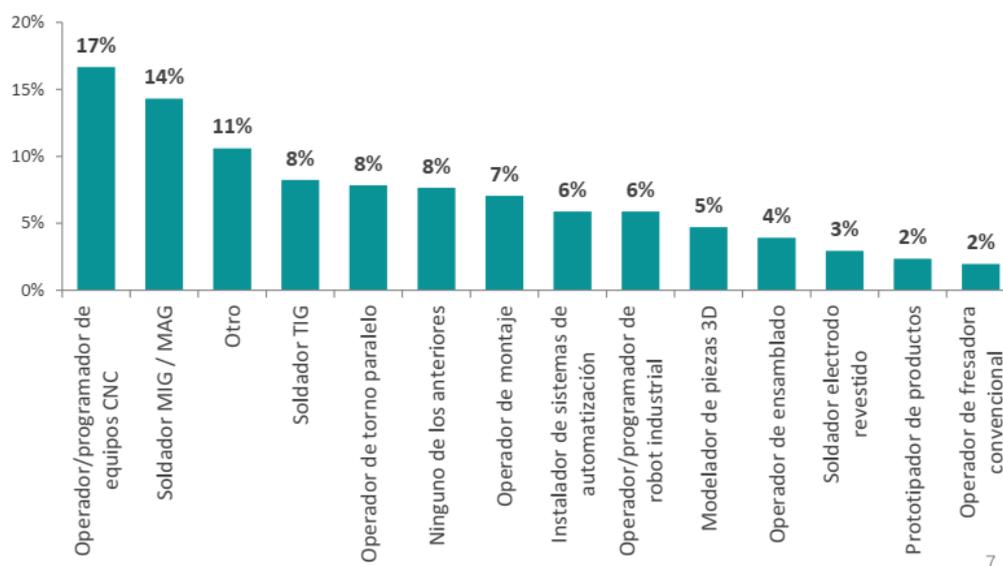
Para conocer la perspectiva del actor empresarial, hemos seleccionado a ADIMRA (Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina), que reúne a más de 60 cámaras metalúrgicas, tanto sectoriales como regionales, que hoy alcanzan a más de 24.000 empresas en todo el territorio argentino, muchas de ellas autopartistas. Como parte de su estructura institucional, ADIMRA creó en 2003 el Instituto de Actualización Empresarial ADIMRA (IAEA) como respuesta a las necesidades de capacitación e innovación de la industria metalúrgica.

El IAEA tiene su sede principal en Buenos Aires y en total posee más de 40 sedes, sumando sus centros propios con aquellos lugares donde aunaron esfuerzos con distintas instituciones educativas. Se desarrollan actividades para los siguientes

niveles: operarios, técnicos, supervisores, gerentes y empresarios, dando cuenta de una vocación por alcanzar los diferentes perfiles que componen a las empresas.

En cuanto a los contenidos de las capacitaciones, los mismos se definen y redefinen periódicamente en función de la demanda que van expresando las empresas. Esta transmisión se logra a partir de la comunicación sostenida de las distintas cámaras productivas regionales con las empresas presentes en las diferentes provincias o localidades. Dos veces al año se hacen consultas y esto ayuda a monitorear los requerimientos existentes. Nos explicaron que esto es fundamental, dado que el sector metalúrgico es heterogéneo y las necesidades de formación son distintas según el tamaño de la empresa, su actividad principal y su localización geográfica. En la figura 6 podemos ver algunos resultados correspondientes al 2021.

Figura 6. Perfiles laborales difíciles de cubrir en empresas metalúrgicas de Argentina, 2021.



Fuente: ADIMRA (2021)

Como puede verse en la figura 6, aparece marcada la necesidad de perfiles de trabajadores que requieren un largo trayecto de formación, y que están vinculados a los formatos más innovadores de cada oficio: operador/programador de equipo CNC, soldador MIG/MAG, modelador de piezas 3D.

Pero también se visualiza que las empresas todavía tienen dificultades para encontrar aquellos perfiles más “tradicionales”, tales como operador de torno paralelo, soldador de electrodo revestido u operador de fresadora convencional. Esto da cuenta de la heterogeneidad del entramado productivo, donde las empresas tienen equipamientos de diferente nivel tecnológico y donde conviven necesidades de formación de diferente tipo.

La mayor parte de las formaciones que ofrecen desde ADIMRA son capacitaciones en oficios tradicionales, en gran medida demandados por las empresas industriales, nos explicaron. En este rango destacan los soldadores y los operadores y programadores de CNC, quienes se encuentran en un nivel de capacitación ligeramente más alto. Sin embargo, aquí también dan cuenta del progresivo avance de la demanda de perfiles más nuevos, que llegan relacionados con las necesidades de cambios en los procesos productivos. Así como en la industria metalúrgica, hoy conviven dos realidades completamente distintas en cuanto a los procesos y formas de producción: un sector tecnológicamente muy avanzado que se preocupa por la creciente incorporación de la digitalización; y un sector mayoritario conformado por PyMEs de menos de 20 trabajadores. La oferta de formación de ADIMRA es un reflejo de este estado de situación, la cual busca atender las necesidades de estos grupos tan disímiles pero igualmente relevantes. Así lo explicaba uno de sus referentes del área de capacitación:

“Diría que 2/3 de nuestra oferta hoy está orientada a las capacitaciones tradiciones de niveles operativos, las industrias siguen creciendo, tenemos demanda de soldadores, operadores y programadores de CNC, eso es lo duro. Pero también vemos que aparecen nuevos perfiles, producto justamente de los cambios que se vienen dando en los procesos. Nosotros tenemos distintas realidades... 24 mil PyMEs metalúrgicas; digo PyMEs porque el 95 % son PyMEs, hay por supuesto empresas más grandes, pero el 95 son PyMEs. Y el 50 % de esas empresas son talleres de hasta 15 trabajadores. Tenemos distintas realidades. Bueno, tenemos muchas empresas que están varadas en 2.0 porque no han pasado por la tercera revolución industrial. Entonces, tenemos distintas situaciones y tenemos que abordarlas como transiciones. Entonces, no es lo mismo cuando nos sentamos con una empresa de 500 trabajadores, con necesidad de implementar mejoras vinculadas a la incorporación de tecnologías, sobre todo digitalización, que cuando nos sentamos con una PyME que tiene 15 o 20 trabajadores. Son distintas realidades, distintos abordajes.”

En cuanto a las empresas automotrices y autopartistas, nuestro entrevistado de ADIMRA explicó que poseen una manera de organización del trabajo y de la producción muy diferente a la que se puede observar en otras ramas de la metalurgia. Particularmente, son empresas que se encuentran influidas fuertemente por la lógica toyotista y sobre todo por la lógica del *just in time*, que busca eliminar todos los procesos que involucren tiempos muertos, presta especial énfasis en la calidad y se busca producir a partir de la demanda. A su vez, el sector automotriz implica la articulación de diversos “anillos”, cada uno con demandas de calificación y usos de tecnologías distintos:

“En relación al autopartismo que es donde específicamente mayor impacto tenemos de cambios en los procesos productivo y las nuevas tecnologías. Está claro, las terminales automotrices tiene una forma de trabajo muy particular, a través del just in time, que es el que manda. Con un sistema tremendo de logística (...). Cuando hablamos de autopartismo hay que diferenciar los 2 anillos. El primer anillo, son los proveedores de terminal, que trabajan directamente con las terminales. Para que Uds. dimensionen hablamos de 80 empresas. Empresas grandes, muchas multinacionales que tienen esta

lógica de trabajo que yo decía. Cualquier semejanza con el convenio colectivo es pura coincidencia. Ellos trabajan de otra forma, tienen equipos de trabajo, líderes de equipo, de otra forma... obligados porque no le queda otra. Porque si no organizan así, no tienen forma de dar respuesta a la demanda de las terminales. [...]El siguiente anillo es el que recién ahora está empezando a incorporar esto para poder dar respuestas a este 1° anillo en la provisión de algunas de las partes. Eso me parece que, si uno tuviera que identificar el desafío, es ese 2° anillo de la cadena. Porque es el que incide directamente en la productividad de todo el conjunto. Esa adaptación es más compleja porque todavía se empieza a ver, en este 2° anillo, la aplicación robótica. Pero por eso digo, este 2° anillo estaría con la 3° revolución, no la 4°.”

El primer anillo está compuesto así por empresas autopartistas con mayor uso de tecnología y con formas de organización del trabajo que requieren trabajadores con mayores calificaciones y conocimientos de las nuevas tecnologías. Los sucesivos anillos tendrían otros requerimientos de formación, que también hay que atender y que están más vinculados a perfiles y oficios convencionales.

El referente de ADIMRA también remarcó que la interacción tripartita entre el Estado, las empresas y el sindicato es un factor clave en el futuro del sector metalúrgico, siendo extensible hacia el resto de los sectores industriales. La relación entre estos tres actores resulta indispensable para pensar y diseñar estrategias de crecimiento productivo en el sector y también para desarrollar nuevos perfiles de capacitación que sean acordes a esas estrategias.

“Primero, decirte que trabajamos estrechamente con el estado. Creemos que la única forma de crecer es a través del trabajo tripartito. Creemos que es así, trabajamos estrechamente tanto con el estado como con los sindicatos. Con la UOM tenemos una estrecha relación, las políticas y estrategias de formación las llevamos en conjunto, participamos en infinidad de mesas juntos y vamos con esquemas consensuados y coordinados. Con la UOM, más allá de un mes al año que discutimos paritarias, después entendemos que somos socios estratégicos para que nuestro sector crezca. [...] la formación profesional tiene que tener un rango como en los países industrializados como Alemania, Países Bajos, unos ejemplos. Donde la formación profesional tiene un rango altísimo dentro del sistema educativo y dentro de las políticas de gobierno.”

De esta forma, desde ADIMRA se considera necesario darle un lugar más importante a la formación profesional en el planeamiento y la formulación de políticas públicas y también se reconoce la importancia del diálogo y la articulación tripartita para que estos esfuerzos tengan buenos resultados.

Conclusiones

A lo largo del capítulo hemos encontrado en primer lugar, que las estrategias de formación profesional en el sector tienen como punto de partida un reconocimiento de la heterogeneidad productiva y de la convivencia de empresas con diferentes niveles de implantación de tecnología. En este marco, hemos encontrado que existe una amplia gama de necesidades de formación profesional

en el sector metalúrgico, tanto de oficios tradicionales como de los perfiles más innovadores. Esto resulta preocupante porque significa que existe un déficit de trabajadores calificados en todo el abanico: tanto en empresas que funcionan bajo el paradigma industrial convencional como aquellas que están evolucionando hacia a la industria 4.0. Esto afecta las posibilidades de desarrollo del sector y la sostenibilidad de sus empresas, así como su competitividad.

En este escenario, tanto los sindicatos como las cámaras empresariales realizan esfuerzos de capacitación y tienen una oferta formativa que busca responder a este déficit, pero con alcance dispar y sin eliminar los problemas existentes. Ciertamente, se trata de cuestiones más amplias, que requieren de una política pública sostenida y también la articulación con otros niveles de formación del sistema educativo. Pero de todas formas, estos dos actores brindan su significativo aporte con redes de centros de formación que recogen la demanda de sus entornos productivos.

Por otro lado, y como se señaló antes, abordar las calificaciones y la formación profesional en el autopartismo argentino requiere, en términos analíticos, centrarse en el proceso de trabajo como unidad primaria de los procesos económicos. Es desde allí que puede pensarse en qué aspectos los trabajadores requieren incorporar nuevos saberes, cuáles y de qué tipo. Serán entonces necesarios análisis específicos por cada subrama e incluso por oficios, para conocer en más detalle cómo opera el cambio tecnológico en la dimensión de los saberes en el trabajo y qué opciones se abren para enfrentar ese desafío.

Capítulo 11.

Análisis de casos

En este capítulo vamos a presentar una sistematización de los datos e informaciones que hemos recolectado a través de la visita a seis empresas autopartistas y de las entrevistas realizadas sus representantes, así como a delegados sindicales de algunas de ellas. Se trata de información de primera mano que nos permitió conocer cuál es la realidad del sector autopartista, cómo se produce, que tipo de tecnologías se utilizan, qué dificultades encuentran en términos de innovación, entre otras cuestiones.

En la primera parte del capítulo presentaremos a cada una de las empresas, describiéndolas en detalle. Para permitir una lectura de tipo transversal, hemos organizado los datos de cada empresa usando una misma serie de dimensiones:

- a. Características de la empresa: historia, trabajadores, productos elaborados y clientes
- b. Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales
- c. Proceso de trabajo prevalente y su forma de organización
- d. Procesos de innovación en la empresa
- e. Formación profesional y capacitación
- f. Condiciones de trabajo y salud laboral

En la segunda parte de este capítulo, ofreceremos una visión de conjunto sobre estos casos descriptos y puntualizaremos los aspectos comunes, sus diferencias y, sobre todo, explicaremos cómo se producen los procesos de innovación en estas empresas y qué repercusiones tienen en términos de condiciones de trabajo, empleo y calificaciones.

Caracterización de las empresas autopartistas relevadas

La Empresa A

a) Características de la empresa: historia, trabajadores, productos elaborados y clientes

La planta de la Empresa A está localizada en un pequeño pueblo de la provincia de Buenos Aires, a 50 km de La Plata. Fue fundada en 1949, con el objetivo de producir máquinas de coser. En 1962 comenzó a producir piezas y componentes para Citroën, marcando el inicio de su larga relación con la industria automotriz, la cual llega hasta nuestros días.

En 1998, cuando el Grupo PSA se hace cargo de la operación de Peugeot y Citroën en la región, la Empresa A pasa a formar parte del grupo francés. Luego, en 2017 PSA vendió la fábrica a un grupo empresario argentino (dueños actuales) y, en la negociación se buscó que Peugeot mantuviera la compra de productos a la Empresa A. Los actuales dueños son también propietarios de otra autopartista localizada en Rafaela (Santa Fe).

En tanto proveedora, la Empresa A opera simultáneamente en el primer y el segundo “anillo”. Elabora piezas separadas, pero también hace partes ensambladas que luego se colocan enteras en la línea de montaje.

Los productos elaborados son de tipo metalúrgico. Al respecto, se mecanizan diferentes componentes:

- Brazos de suspensión
- Discos de freno
- Ejes de rueda trasero
- Maza de rueda delantera
- Mazas de freno
- Soportes de suspensión
- Tambores de frenos
- Tapas de cilindros
- Volante de motor

Asimismo, se ensamblan ejes y semi-ejes.

En el presente, la empresa A tiene contrato con Peugeot (su único cliente) y cuando visitamos la planta, estaban cerrando un contrato con Volkswagen para, en el futuro, elaborar piezas para un nuevo modelo de esa automotriz. La empresa A produce los discos de freno para un auto de Peugeot. Dicha producción es retirada por la terminal tres veces por semana, por lo que la producción sigue la programación dictada desde la terminal (ubicada en El Palomar).

Por último, la Empresa A también hace piezas para el mercado de reposición (tercer anillo), de modelos de autos que se dejaron de producir. En la planta se producían discos para el Citroën C4, pero este modelo se discontinuó por decisión comercial de la terminal automotriz y en la actualidad solo producen para reposición de repuestos originales.

Respecto a los contratos con las terminales, garantizan importantes volúmenes, pero con rentabilidades muy exiguas, indicaron los entrevistados, por lo cual el nivel de eficiencia de los equipos y productividad del personal deben estar optimizados para poder estar en el primer anillo.

En cuanto su dotación de personal, en junio de 2022 la Empresa A contaba con una dotación de 98 trabajadores, mientras que antes, cuando la planta era propiedad de Peugeot (y se fabricaban motores completos) trabajaban cerca de

1.500 trabajadores en sus instalaciones. Pero Peugeot decidió deslocalizar la fabricación de esos motores a Brasil, reduciendo la capacidad productiva de la planta y buscando reducir sus costos de producción y obtener beneficios fiscales.

En ese proceso, Peugeot comunicó a la seccional UOM que dada la situación, debían cesar sus operaciones y que podían vender la planta o cerrarla, con lo cual quedarían cesantes sus trabajadores. La alternativa era “se vende o se cierra”. Y a partir de esa fecha comenzaron una serie de negociaciones con los trabajadores por intermedio de la UOM.

En ese proceso de reducción, lo que aceptaron las indemnizaciones fueron trabajadores jóvenes y capacitados quienes tenían mayores posibilidades de encontrar un nuevo puesto de trabajo en el mercado. Quienes mayor antigüedad tenían en la fábrica decidieron quedarse, lo cual es positivo por el conocimiento acumulado, pero resulta un problema para la incorporación de nuevas tecnologías o actividades, nos explicaron.

Los trabajadores actuales son todos de la zona. Les cuesta encontrar personal que quiera irse a vivir al pequeño pueblo donde está localizada la Empresa A. De hecho, las tareas administrativas las realizan consultores contratados, que viajan periódicamente a la empresa.

b) Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales

En referencia a la configuración del tiempo de trabajo, la jornada es de 8 horas, los días hábiles como lo ha sido en la anterior firma. Sin embargo, la Empresa A puede introducir un segundo turno de trabajo o pedir horas extraordinarias cuando lo considera necesario. En caso de suspensiones o reducción de la jornada de trabajo, se abonará una contribución extraordinaria de 65 % de los haberes que le hubieran correspondido.

Hemos observado una gran disparidad entre líneas, ya que mientras algunas operan las 24 horas (en tres turnos), otras lo hacen solo dos o tres turnos por semana, elaborando series cortas. Así, la clave para sostener estos volúmenes en cada tipo de producto es “balancear” las líneas de producción, para lo cual es necesaria la polivalencia de los trabajadores.

En cuanto a los días laborables, se trabaja de lunes de viernes en la Empresa A. Algunos puestos solo trabajan un solo turno. Pero hay líneas que trabajan tres turnos (24 horas), las que producen las siguientes autopartes: discos, maza, campana y volante.

Los trabajadores de la Empresa A se encuentran afiliados a la Unión Obrera Metalúrgica (UOM). Cuando se redactó el nuevo contrato laboral para el personal que se encontraba en relación de dependencia con la anterior firma, se establecieron las condiciones salariales y la modalidad de trabajo según lo

establecido en el convenio colectivo de trabajo 260/75. En la planta hay tres delegados sindicales de la UOM.

Los integrantes del sindicato nos comentaron que recibieron poca información ante los cambios sobre mecanizados que se han implementado. Agregaron que las categorías que se encuentran dentro del convenio no contemplan los nuevos perfiles y tareas que se desarrollan consecuentemente a los procesos tecnológicos que se han adquirido y de los que pueden implementarse. Por lo tanto, en las últimas negociaciones han sido agregados al convenio puestos de operarios CNC, PLC, Oficial de Producción y Oficial Múltiple, acorde a la actividad. Según nos comentaron, gran parte de la dotación de trabajadores ocupa las categorías superiores del convenio.

Continuando en la misma línea, nos cuentan que en las negociaciones el sindicato vela por la protección del empleo ante las nuevas tecnologías.

c) El proceso de trabajo prevalente y su forma de organización

La Empresa A básicamente realiza tres procesos:

- mecanizado: se refiere a un conjunto de procesos encargados de modificar, moldear o transformar ciertas piezas de metal
- montaje de equipamiento: consiste en ensamblar diferentes piezas y generar un sistema listo para ser montado en la terminal
- pintura

Dado que la Empresa A elabora diferentes productos, existen distintas líneas de producción. La línea que mecaniza las tapas de cilindros es bastante automatizada. Existe una línea transportadora: la pieza llega en diferentes etapas, y la tapa (que es muy pesada) es manipulada con sistemas automatizados. Se la pule, se le realizan agujeros, biselados, desgastes, etc. En una de las etapas existe un brazo robótico que mueve la tapa de una sección a otra. En el caso de los discos, pudimos ver la existencia de tornos CNC, que desgastan la pieza según las especificaciones requeridas¹. Ese torno permite alcanzar la exactitud demandada.

El ensamblado de los semiejes se hace de manera manual, por parte de operarios que van cuidadosamente adicionando las piezas y verificando cuestiones de calidad (torque, mediciones, etc.). Esos semiejes luego son depositados en carros metálicos, que quedan listos para ser subidos al camión de la terminal.

También se pintan algunas piezas, para lo cual se usa un soplete automático. Es una pintura de base acuosa (no es por electrodeposición), que se comenzó a usar por requerimientos ambientales.

¹ En el depósito de materias primas están los discos, pero se trata de piezas “en bruto”, que no tienen los agujeros ni los biselados requeridos. Además están sin pulir y pueden incluso tener defectos, que los trabajadores deben detectar antes de introducirlos en la línea de mecanizado.

Existe polivalencia en los puestos de trabajo, fundamentalmente porque las líneas operan en diferentes momentos y no siempre producen simultáneamente, con lo que los trabajadores van ocupando diferentes puestos y líneas, según la necesidad productiva del momento.

En cuanto a las escalas jerárquicas, nos explicaron que cuando era propiedad de Peugeot, había muchos niveles. Actualmente, bajo la propiedad de un grupo empresarial argentino, la Empresa A tiene una estructura más “chata”, donde cada área tiene tres escalones: responsable de área, supervisor y operario. Este cambio se hizo para reducir la mano de obra indirecta y generar organigramas menos verticales.

Los delegados de UOM nos explicaron que existen metas de producción a cumplir por hora, en cada línea. Esto marca el ritmo de trabajo.

d) Procesos de innovación en la empresa

Es preciso mencionar que no se registran grandes cambios tecnológicos en los últimos años, más allá de que la planta cuenta tanto con centros de mecanizado como con tornos de control numérico de los años 1990, aproximadamente. Algunos de ellos tienen sistemas automáticos de carga y rotación de las piezas (símil robots con movimientos programados), aprovechando mejor el herramental para el mecanizado.

En 2018 se incorporó un robot de mayor porte para carga y descarga de las tapas de cilindro que pasan a distintas etapas de los centros de mecanizado. Esta incorporación consistió en una importación de tecnología, sin un proceso de innovación propio, más allá de las capacidades para su programación que requiere de habilidades específicas.

En el primer bimestre de 2023, la Empresa A cerró contrato con Volkswagen para la fabricación de discos para un nuevo modelo de camioneta. Para este nuevo vehículo se tiene preparada una línea de montaje nueva y moderna, que es controlada por una persona; el resto del proceso es robotizado. Este cambio tecnológico se hizo para reducir las fallas, bajar los tiempos de producción y aumentar la productividad.

En cuanto a las innovaciones organizacionales, muchas de las existentes se habían introducido cuando la Empresa A era parte de Peugeot. Ya hace décadas se hablaba de producción ajustada (TPS), pues de hecho hay polivalencia y rotación de puestos cuando es necesario. El trabajo se hace individualmente en los puestos de trabajo, pero solo en las líneas de montaje delantero y trasero se trabaja en equipo. Anteriormente había cursos de formación, pero actualmente se da el aprendizaje sobre el puesto de trabajo (*learning by doing*) con el apoyo de supervisores.

No hay ahora técnicos de producción, ni en tiempos y métodos, que sí existían cuando la Empresa A era de Peugeot. Antes había oficina de proyectos, de control de calidad, de tiempos y métodos, los planos se hacían dentro de la fábrica. Ahora esas oficinas no existen, se terceriza el diseño de las nuevas piezas y si hay que producir un nuevo prototipo se subcontrata la fabricación. La estructura organizativa es muy pequeña ahora, y recientemente acababan de nombrar una persona para ocuparse del área de personal.

En cuanto al control de la calidad, se hace por medio de muestreo de piezas, verificándose que tengan la forma y las medidas exactas. Las piezas que no pasan estos controles son descartadas y puestas en un canasto con la etiqueta “no conforme”. Periódicamente también se hacen ensayos “de destrucción”, que son físicos y químicos. La empresa cuenta con dos certificaciones: ISO 9001:2015 y IATF 16949-2016; esta última es una norma específica de la industria automotriz, solicitada por las terminales automotrices. La auditoría la realizan profesionales extranjeros (de Brasil y Uruguay, en general) cada dos años aproximadamente.

e) Formación profesional y capacitación

En aspectos de educación, la Empresa A trabaja con las autoridades educativas para integrar las actividades académicas y productivas de los alumnos, incluyendo la posibilidad de la integración física de los establecimientos.

Según nos comentaron, los perfiles solicitados han cambiado, ya que los niveles educativos antes estaban apuntados a secundario completo y en la actualidad la búsqueda se centra en perfiles técnicos e incluso de ingenieros. Pero desde la empresa indican que no encuentran en la zona este tipo de trabajadores. También dicen que faltan obreros con intención de capacitarse. La empresa resuelve hoy estas dificultades contratando profesionales externos. Por ejemplo, cuando hay que hacer una cotización para un nuevo modelo o estandarizar procesos, recurren a consultoras especializadas.

La formación de los trabajadores es de forma interna, generalmente y en base a la misma experiencia adquirida. Las nuevas maquinarias han sido implementadas y puestas en actividad por el nuevo personal con conocimiento técnico. Por su parte, los delegados sindicales indican que ellos fomentan los cursos brindados en los centros de formación del sindicato, por fuera de la organización y para crecimiento personal de cada trabajador. Pero no ha sido tema de agenda implementar formaciones/capacitaciones dentro de la empresa, según mencionaron los integrantes sindicales.

f) Condiciones de trabajo y salud laboral

Según los delegados, los riesgos más frecuentes en la Empresa A son:

- viruta en los ojos
- posturales, musculoesqueléticos

- tendinitis
- traumatismos

Se trabaja parado casi en todos los puestos, y eso es una exigencia postural importante. Los delegados también indicaron que existe un nivel de ruido alto en algunas partes de la fábrica.

Para agosto de 2023, la Empresa A no contaba con comité mixto, pero según nos comentaron están en vistas de su implementación. La parte sindical nos comentó que detecta un limitante en las grandes inversiones en cuestiones de seguridad en el accionar de la organización.

También es importante mencionar que, al tener una dotación de menos de 150 trabajadores, la Empresa A no cuenta con un médico en planta. Por lo tanto, ante casos de enfermedades o accidentes de trabajo se comunica a supervisión y esta se ocupa del llamado a la ambulancia para el traslado al centro de asistencia. Es un tema de agenda resolver ese asunto y elaborar un programa, prioritariamente para casos de accidentes graves.

La Empresa B

a) Características de la empresa: historia, trabajadores, productos elaborados y clientes

La empresa B pertenece a una multinacional de autopartes fundada en 1899 con base en EUA. Esta empresa se radicó en Argentina hace más de 50 años, cerca de la ciudad de La Plata y fue proveedora de Peugeot. En octubre de 2018 fue adquirida por otro un grupo empresario norteamericano muy importante del sector autopartista a nivel mundial. Actualmente este grupo cuenta con tres plantas en Argentina, incluida la Empresa B.

A partir de 2018, el grupo empresario estadounidense tomó la decisión de que la Empresa B se dedicara al mercado de reposición. De esta forma, la Empresa B dejó de fabricar productos para las terminales, debido a que opera con máquinas que no poseen las capacidades tecnológicas suficientes para abastecer las demandas y las exigencias de aquellas. Las terminales piden un cumplimiento mensual que no está en condiciones de responder.

Actualmente, un 70 % de lo que se produce en la empresa está destinado al mercado de reposición local y el 30 % restante se exporta a Europa y EUA.

La Empresa B cuenta con 95 empleados: 80 operarios, 6 supervisores, pasantes, un médico de planta y líneas jerárquicas (gerente de producción, jefe de calidad, jefe de ingeniería, jefe de seguridad e higiene, recursos humanos, investigador de productos). La mayor parte del plantel es masculino, mientras que las únicas mujeres que trabajan en la empresa, se concentran en el área de empaque. En cuanto a los operarios, la antigüedad en el puesto de trabajo es bastante alta,

según nos informó el gerente de producción, de más de 15 años, aproximadamente. Para aquellos que tienen mayor antigüedad, se trata de un trabajo que atravesó generaciones (abuelos, padres), y es por ello que sienten una gran identificación y orgullo de pertenecer a la empresa.

En cuanto a sus productos, la Empresa B se dedica a la fabricación de cojinetes (de biela y de bancada), “pestañas postizas” y bujes. Las materias primas utilizadas en la Empresa B, provienen del extranjero. Durante la visita pudimos ver las grandes estanterías donde se ubican los flejes de metal, que corresponden a aleaciones muy diversas. Esto tiene que ver con la gran variedad de modelos para los cuales produce repuestos la empresa y que la lleva a importar metales de distintos países. Las dificultades de transporte (demoras, trámites) y la necesidad de contar con el recurso a tiempo, obligan a la planta a tener bastante materia prima en stock, como pudimos observar. No hay entonces aquí una política de *cero stock*, por las problemáticas mencionadas.

b) Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales

En la Empresa B se trabaja en dos turnos: mañana y tarde (de 6 hs a 15 hs; y 15 hs a 00 hs, respectivamente). El turno de la mañana cuenta con más personas (57 operarios), mientras que el turno tarde cuenta con menos trabajadores (23 personas). Debido a que muchas de las maquinarias son viejas, se demora un largo tiempo su encendido. Un supervisor nos explicó que esto lleva a que, una vez que arrancaron las máquinas, se intente hacerlas funcionar todo el tiempo posible. Se recurre a horas extras de los operarios y así incluso se puede mantener funcionando 24 horas la capacidad instalada. En caso de nocturnidad, los trabajadores reciben un plus monetario adicional.

Los empleados, tanto operarios como del nivel jerárquico, están contratados de forma permanente. Además, cuentan con pasantes, estudiantes de la Universidad Nacional de La Plata, que se desempeñan en el área de calidad, seguridad e higiene y en recursos humanos. Al principio la contratación de trabajadores se realizaba a través de agencias de colocación de personal, como Adecco; y luego se comenzó a ejecutar de forma presencial, a través de los envíos de *curricula vitae*. Nos explicaron que los sueldos de los operarios son mayores a lo que establece el convenio colectivo de trabajo de la Unión Obrera Metalúrgica (UOM), para así atraer mano de obra y alentar a que se queden trabajando.

En la Empresa B hay dos gremios, la Unión Obrera Metalúrgica (UOM) y la Asociación de Supervisores de la Industria Metalmeccánica de la República Argentina (ASIMRA). Los operarios se encuentran afiliados a la UOM, mientras que los supervisores a ASIMRA. En la planta cuentan con cinco delegados gremiales: dos en el turno mañana y tres en el turno tarde.

c) El proceso de trabajo prevalente y su forma de organización

La tecnología con la que cuenta la Empresa B es bastante antigua. Las maquinarias más nuevas llegaron en el año 1960 y fueron empleadas por otras plantas del exterior, y luego enviadas para que sean reutilizadas por esta fábrica. Esto repercute en la productividad de la planta, y la excluye de toda posibilidad de producir para las terminales, ya que no cuenta con la tecnología necesaria para poder abastecer las exigencias de dicha demanda, tanto en cantidad y tiempos como en calidad. De esta forma, la producción se caracteriza por su aspecto artesanal y por depender de los saberes que manejan los trabajadores que las operan.

Otro problema de las máquinas es su falta de flexibilidad y adaptabilidad para fabricar diferentes modelos de productos. Esto implica frecuentes paradas de las máquinas y largas operaciones (que toman muchas horas) para re-adaptarlas cada vez que hay que cambiar el modelo de producto que están fabricando.

La planta se encuentra dividida en dos líneas: bajo volumen y alto volumen. La diferencia entre ambos sectores radica en el tipo de maquinaria, las piezas y los lotes de producción. En alto volumen predominan piezas en mayor cantidad y se utilizan máquinas automáticas; en el sector de bajo volumen se producen lotes más pequeños, y de mayor diámetro, siendo la producción más artesanal. En ambos sectores es posible visualizar que existe una “línea de producción” por la cual circula la materia prima, se la transforma y se genera el producto. Cada línea se inicia con la prensa y luego la materia prima va atravesando diferentes etapas en las cuales se le hacen operaciones de corte, pulido, biselado, etc. Las piezas no circulan de manera automática por la línea de producción, sino que son los propios trabajadores quienes las hacen pasar de una fase a otra de producción. Para ello tienen bandejas o carritos, para acercarlas a la siguiente máquina. En la visita pudimos ver que entre una y otra máquina se producen acumulaciones de producto (stock intermedio), y esto puede generar demoras o porosidades en los tiempos de producción.

La planta también cuenta con un sector llamado galvanoplastia, que le hace un recubrimiento de estaño y plomo al cojinete, para mayor durabilidad del motor.

Otro sector es el área de empaque, ahí se arman los juegos según las piezas, y se despacha al depósito.

Las maquinarias al ser tan viejas, repercuten en la organización del trabajo, y no permiten la rotación de los operarios. Esto se debe a que la puesta en marcha de las máquinas y su buen desenvolvimiento dependen del saber de los trabajadores, afectando las posibilidades de rotación de puestos. Así, la división técnica del trabajo se caracteriza por puestos individualizados y con tareas fragmentadas, cada obrero opera su máquina, con la cual ejecutan distintas operaciones a las piezas. El gerente de la Empresa B también indicó que el convenio colectivo de

trabajo también desalienta la rotación de puestos. Según esta normativa, si los operarios rotan, se abre la posibilidad a que pidan una categoría mayor. De manera similar, un supervisor no puede operar las máquinas por razones de pertenencia sindical. Los supervisores pertenecen a ASIMRA, mientras que los operarios a la UOM. Como explicó el gerente de producción, para la UOM si un supervisor opera la máquina, significa que falta un operario para que funcione la planta. Entonces si falta un operario, hay que contratar un nuevo trabajador², lo cual implica que la afiliación sindical sea mayor.

La línea de alto volumen es la más estandarizada y es donde el trabajo varía con menor frecuencia porque produce mayores cantidades de una misma pieza. Cuando hay un cambio en el modelo de pieza que producen, tienen que preparar la máquina para ello. Eso puede demorar de 2 a 4 horas de preparación. En cambio, en el sector de bajo volumen, la producción es relativamente menos rutinaria porque hay frecuentes cambios en los modelos de piezas y porque, además, se fabrican de manera menos automática y con mayor intervención del obrero y sus saberes.

Durante la visita no pudimos notar la existencia de altos ritmos de trabajo ni situaciones que denotan apuro en los trabajadores. Los movimientos eran pausados, cuidadosos y había una cierta tranquilidad en los desplazamientos de los obreros. Sin embargo, durante nuestra charla, el gerente de producción nos comentó que los ritmos de trabajo son más intensos a fin de mes. Porque tienen que “llegar con los números”. Es decir, deben cumplir con ciertas metas de productividad.

Es importante remarcar que la Empresa B fabrica piezas de reposición para autos viejos y otros más nuevos. No mantiene diálogo con las terminales sobre cuáles deben ser las especificaciones de los productos. La fabricación de un nuevo cojinete es “a prueba y error”. Es decir que tratan de desarrollar una pieza que calce con los requerimientos de cada motor, haciendo pruebas en la planta.

La empresa mantiene relativa relación con la empresa central, pero tiene un importante margen de autonomía.

d) Procesos de innovación en la empresa

La empresa invirtió en la compra de una máquina alesadora (aún no ha llegado por desperfectos mecánicos), y también prevé comprar un torno de control numérico. En este sentido, el gerente de producción sostiene que, en cuanto a la máquina de control numérico, se espera obtener piezas más exactas, sin desperfectos y cuya elaboración tenga menos dependencia del trabajador. Además, estas nuevas herramientas permitirán a la empresa aumentar la

² En la planta hay 5 delegados gremiales: 2 en el turno mañana y 3 en el turno tarde.

productividad en el mediano/largo plazo. Y, para el caso de la nueva alesadora, ahorrará tiempo de producción.

En cuanto a las consecuencias que implican dichas maquinarias para los trabajadores, el entrevistado considera que no se afectará la dotación de fuerza de trabajo. Además manifestó que, para el caso de la alesadora, los operarios ya recibieron sus respectivas capacitaciones, por lo que se “aggiornaron” sus calificaciones y competencias para lograr utilizar esta nueva tecnología.

En cuanto a la calidad de los productos, la Empresa B depende en gran parte del saber de los operarios para garantizarla. Se realizan controles de calidad internos, que consisten en tomar piezas al azar y verificar sus medidas así como sus terminaciones. Los controles de calidad se hacen internos a cada máquina. Cada hora se le hace un control de la operación a cinco piezas y con eso el trabajador lleva un control estadístico del proceso. Además, la empresa capacita a los trabajadores en esta materia, ya que brinda formaciones a los operarios, y cursos de auditores internos a los supervisores y a personal de *staff*.

Recientemente, la Empresa B ha implementado una nueva tecnología que consiste en la aplicación de un sistema *online* de control de paradas de las máquinas. Esta aplicación permite conocer la cantidad de interrupciones que presenta la máquina durante el proceso de producción. La información obtenida aparece en la computadora y en el celular del gerente de producción. De esta forma, el trabajador reporta el motivo de la parada, y demás movimientos. Como resultado, se obtienen indicadores de disponibilidad, rendimiento y calidad. Previo a la aplicación de esta tecnología, esta actividad se realizaba de forma manual, lo que podía generar que se obtuvieran datos erróneos.

Otro cambio organizativo que introdujo la Empresa B recientemente es un sistema de inventario que se organiza según la demanda de los clientes. Por lo tanto, se pasó de un sistema *push* a un sistema *pull* de gestión de los productos. Se trata de un “sistema de supermercado” que permite tener un “colchón” o *buffer*, en donde se tiene stock suficiente para un periodo de entre tres y cuatro meses en la planta. Esto se va monitoreando por un sistema de computadora: lo que se consume, lo identifican con un color diferente (amarillo), que indica que es lo que se deberá fabricar. Este monitoreo permite cumplir siempre con la demanda.

La Empresa B cuenta actualmente con una persona cuya función es investigar el desarrollo de nuevos productos. Para determinar qué cojinete nuevo se va a desarrollar, se analizan datos del mercado automotor. Particularmente, siguen una estadística con la cantidad de autos vendidos y sus modelos. Eso marca qué repuestos serán más solicitados por los rasgos del parque automotor.

La empresa establece relaciones con la Universidad de La Plata para la contratación de pasantes, que se desempeñan en las áreas de calidad, seguridad e higiene y recursos humanos. También el gerente de producción mencionó que

algunos operarios han pasado por instancias de capacitación en el centro de formación profesional del sindicato de la UOM seccional La Plata.

e) Formación profesional y capacitación

En cuanto a la capacitación, la Empresa B brinda una formación interna -el trabajador con más antigüedad en la empresa les enseña a los nuevos empleados cómo operar y lidiar con las máquinas complejas-, que consiste en *learning by doing* o aprender haciendo, ya que un trabajador experimentado enseña a los ingresantes el manejo de una máquina determinada.

En cuanto a las capacitaciones periódicas, que se ejecutan una o dos veces al año, la empresa brinda formación a sus operarios en temas como seguridad, calidad, cuidado de manos, entre otras temáticas.

En la Empresa B manifiestan que presenta dificultades a la hora de tomar personal nuevo, ya que no encuentran trabajadores que tengan el conocimiento técnico para operar las máquinas y, expresan que el periodo de aprendizaje tarda más de lo esperado. Además, explican que no consiguen emplear a trabajadores que se adapten rápidamente a manejar las máquinas que se utilizan debido a que son muy antiguas, y que requieren de diversas “mañas” para poder ponerlas en funcionamiento.

También de parte del gerente de producción hay una crítica a cierta cultura del trabajo de los jóvenes, e indica que no se adaptan a las reglas de la planta: cumplir horario, no ausentarse, etc. Además, tardan más tiempo en aprender los oficios, señala. Se trata de una distancia generacional y que contrasta con trabajadores más antiguos, implicados con su trabajo y con el devenir de la planta, nos explicó el gerente.

f) Condiciones de trabajo y salud laboral

En la Empresa B prevalece el enfoque tradicional de salud laboral, ya que las capacitaciones de prevención de accidentes de trabajo se basan en enseñar a los trabajadores a cuidar sus manos y dedos, y se les obliga a utilizar protectores auditivos. Por lo tanto, la formación que se brinda a los operarios para la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales se centra en los accidentes del tipo físicos, y no se otorga un tratamiento para la prevención de riesgos psicosociales.

La planta cuenta con un médico, pero solo asiste por unas horas: de 14 a 16 hs. Hace los ingresos, y reporta alguna dolencia. En realidad, cada persona va a ver a su médico particular, y le da el certificado al médico de la planta. El ingeniero de higiene y seguridad asiste 3 veces por semana a la planta.

Según el gerente de producción, entre los operarios de la empresa predominan enfermedades clásicas, como los problemas lumbares e hipoacusia. Además, en cuanto a accidentes de trabajo, llevan más de 200 días sin que se produzcan, tal

como se visualiza en un gran cartel en la entrada de la planta. Al respecto, el gerente de producción sostiene que la central demuestra una gran preocupación sobre los accidentes de trabajo. Le piden que reporte un análisis detallado de lo ocurrido.

En la Empresa B no tienen comité mixto o de instancias de participación de los trabajadores y de sus representantes sindicales en temas de salud en el trabajo.

La Empresa C

a) Características de la empresa: historia, trabajadores, productos elaborados y clientes

La Empresa C es parte de un grupo empresarial de origen italiano y está localizada en el noroeste del Gran Buenos Aires. Fue fundada en 2010 y tiene 246 trabajadores, de los cuales 188 son operarios. En cuanto al género, solamente hay 10 mujeres en la empresa.

La Empresa C está dedicada a realizar dos procesos: *estampado* y *soldado* de componentes metálicos para carrocerías de automóviles. La empresa tiene dos galpones dedicados a cada una de estas operaciones. Producen piezas medianas y grandes tales como puertas, techos, pisos, refuerzos, largueros, túneles, componentes de asientos, etc. El tercer proceso productivo que existe en la Empresa C es el *ensamblado*: en una línea de montaje especial se arma el chasis trasero y delantero de una camioneta SUV. Es una actividad que consideran “especial” porque no constituye el centro de su actividad pero fue solicitada por la terminal específicamente.

En lo referente a su cadena de producción, “aguas arribas” la Empresa C recibe chapa de una empresa vinculada (también propiedad del grupo empresarial italiano), la cual está dedicada al procesamiento de aceros planos laminados en frío, laminados en caliente, y aceros revestidos. Esto le asegura cierta fluidez en el abastecimiento de la materia prima. En lo referente a “aguas abajo”, la Empresa C no exporta sino que vende toda su producción a terminales locales. Sus clientes son las siguientes empresas: Ford, Volkswagen, Toyota y General Motors.

b) Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales

En nuestras entrevistas pudimos averiguar que en la Empresa C predomina el empleo por tiempo indeterminado, registrado. El único sindicato que tiene representación es UOM. Hay 6 delegados de ese sindicato en la empresa.

La jornada normal es de 8 horas, y funcionan dos turnos: de 6 a 14 hs y de 14 a 22 hs. Los trabajadores rotan entre ambos turnos. Se recurre a horas extras cuando es necesario. Esto sucede cuando una terminal requiere mayor cantidad de producción y lo que suele hacerse es que ciertos trabajadores hagan un promedio

de 3 horas y media adicionales, en esos contextos. Cuando se hacen horas extras en el segundo turno, esto implica la aparición de trabajo nocturno.

c) El proceso de trabajo prevalente y su forma de organización

La Empresa C tiene dos galpones dedicados a sus dos procesos principales: el estampado y el soldado. En primer lugar encontramos el proceso de estampado, que consiste en someter láminas de metal a una compresión entre dos moldes, para así dar origen a las partes de la carrocería del automóvil. Para esto se utilizan prensas de gran tamaño, que aplican presión con miles de toneladas.

En la Empresa C existe una gran prensa que moldea láminas de chapa, a lo largo de una línea de producción. A su alrededor hay grandes matrices (moldes) que están almacenadas y que son utilizadas en distintos momentos para fabricar piezas correspondientes a diferentes modelos de autos. La prensa de estampado tiene varias décadas pero fue modernizada en 2021 con la instalación de brazos robóticos que trasladan la chapa de una etapa a otra. Esto permite ganar rapidez, y evitar la manipulación de las láminas a mano por parte de los trabajadores, con el consecuente peligro de corte que esto entraña. Se trata entonces de una tecnología mixta, donde convive una prensa antigua con complementos robóticos, todo ello sostenido por un software que permite la coordinación de movimientos. Los desperdicios del estampado (*scrap*) también ahora se gestionan de manera automática, con una cinta. Esto ha reducido los cortes y lastimaduras en los trabajadores. Existe también un espacio para el control de calidad del estampado. Se hace por dos medios: con unas “camillas” donde se coloca la pieza para ser medida de forma manual con calibres y, por otro lado, con un scanner que permite obtener métricas y promedios sobre la producción. Ambas formas de revisión son exigidas por las terminales, que piden datos y reportes sobre los niveles de calidad alcanzados.

Por otro lado, encontramos el proceso de soldado que se hace en otro galpón, donde se unen piezas que fueron anteriormente estampadas. Esto se debe a que ciertas piezas de la carrocería están compuestas por varias piezas que deben ser unidas entre sí. De igual forma, se sueldan tornillos y otros componentes que requiere la carrocería. En el proceso de soldado también coexisten diferentes tecnologías y maquinarias de distinta antigüedad. En la empresa hay tres versiones de soldadura: soldadura MIG-TIG, soldadura por resistencia y, soldadura por proyección. En el galpón de soldado hay una sección donde este proceso se hace de manera manual, con operarios que manipulan grandes soldadoras y trasladan las piezas. Ese proceso pronto será “dado de baja”, nos indican, porque paralelamente se están haciendo ensayos de soldado con una tecnología superior: soldado dentro de celdas robotizadas, donde brazos automáticos realizan todo el trabajo, controlados por software. Esa nueva área de producción es fruto de una inversión reciente, orientada a la fabricación de piezas para un nuevo modelo de camioneta. La calidad de la producción también es un eje importante en lo referente a soldado. Nuestros informantes nos indicaron que

las terminales cada vez más requieren de soldaduras de alta calidad, que respondan a muchos parámetros de regulación y con la menor cantidad de imperfecciones posibles. La meta es monitorear las soldaduras de tal manera que las terminales puedan prevenir desgastes tempranos o fallas.

Respecto del tercer proceso productivo en la Empresa C –el ensamble de chasis traseros y delanteros- se hace en un espacio dentro del segundo galpón. Es un proceso que requiere una trazabilidad muy alta porque hay temas de seguridad involucrados, nos explicaron. Por medio de sensores y computadoras pueden registrar y reconocer qué tipo de torque se hizo. Los torques son “aprietes” de piezas (tornillos en general) que se hacen con torqueadoras de última generación que responden a parámetros específicos. De esta forma, se le puede mostrar a la terminal cómo se hizo cada torque (velocidad, curva, fuerza, etc.). Desde la terminal pueden acceder al software de la torqueadora, y ver cómo se hace ese proceso en la Empresa C y cómo actúa la máquina.

En la Empresa C se trabaja casi *just in time*: “lo que producimos hoy, se monta mañana”, explica nuestro informante. De hecho, el gran problema que tienen es que cada pieza debe ser entregada en un medio especial. Específicamente, las piezas se posan sobre racks metálicos que cuestan 2 mil dólares cada uno. Por lo tanto no tienen tantos racks y eso evita que puedan almacenar mucha producción. En otras palabras, no pueden adelantar producción porque no tienen dónde posar la pieza. Es muy costoso acumular/almacenar y se requiere espacio que no hay en la empresa. Por otro lado, si en las piezas se detecta un problema de calidad, se debería desperdiciar cinco días de producción. Por eso se busca tener “cero stock”.

d) Procesos de innovación en la empresa

En la Empresa C, los procesos de innovación están mayormente determinados por los requerimientos de las terminales. Cada terminal tiene particularidades y hay que adaptarse sus requerimientos y procesos, nos explicaron. Es un desafío porque las automotrices son muy dinámicas, muy innovadoras y todo cambia permanentemente. Las terminales obligan a esos cambios, en cierta manera porque demandan que se usen ciertos materiales, cierto tipo de soldadura, ciertos procesos productivos, etc.

Sucede que a veces, las autopartistas no tienen esas tecnologías que son requeridas y por las dificultades existentes en el financiamiento (sobre todo para una empresa en Argentina) no siempre es sencillo acceder a nuevas tecnologías. El acceso al crédito es un gran problema, nos explicaron, porque hay maquinarias metalúrgicas que pueden costar cerca de 1 millón de dólares y es difícil encontrar recursos para semejante inversión, nos explicaron.

En la industria del estampado y soldado, las inversiones son altas: las prensas valen muchos millones de dólares. Por eso en la Empresa C planean adquirir en el futuro prensas nuevas de tipo transfer. Eso daría más velocidad de estampado y

regulación de carrera. Ahora tienen prensas con una sola velocidad, la cual no se puede cambiar. En cambio, las nuevas prensas permiten frenar o disminuir la velocidad de impacto, para dar cierta forma a la chapa. A su vez, la mercadería circula a mayor velocidad. Esperan poder comprar prensas de ese tipo en el futuro.

Una dificultad que actualmente tiene la Empresa C es la provisión de chapa adecuada a los requerimientos de las terminales. En Argentina no hay un proveedor capaz de brindar la calidad y cantidad necesaria, explican. El 80 % o 90 % de la chapa que se usa en la empresa es brasileña. Y ha habido un cambio drástico en la tecnología de las chapas en los últimos años: en resistencia, en composición química, etc. Brasil hace el esfuerzo para modernizarse y cumplir con exigencias de las terminales, lo cual no sucede a nivel local.

e) Formación profesional y capacitación

Para el proceso de estampado, la mano de obra que se usa es poca. Y sus tareas son básicamente cargar y descargar piezas de chapa. Pero el desafío lo encuentran en el proceso de soldado. En ese sector, actualmente hay más 30 robots. En ese sector, cada vez se usan menos trabajadores porque son procesos de soldado automatizado.

En cuanto a las calificaciones, crecientemente se requiere personal más especializado en robótica, en integración, en PLC, en electrónica. Antes se dibujaba todo en lápiz, y ahora es todo 3D, explican. La medición también cambia: son personas que usan un escáner de medición, que es básicamente una fotocopiadora de la pieza y se puede saber su cota geométrica. En la planta se amplía la mano de obra indirecta y por ejemplo, actualmente en la Empresa C tienen un departamento de robótica que antes no existía.

Según representantes de la empresa, es un problema encontrar trabajadores con los perfiles requeridos en la zona. Y la escuela técnica “ha sido destruida en Argentina”, explicaron nuestros informantes. Básicamente llegan bachilleres y la capacitación se hace adentro de las empresas.

Dada la escasez de mano de obra calificada, otro problema frecuente es que las empresas “se roban” los trabajadores entre sí. Es decir, los tientan a que se cambien de empresa porque les ofrecen mejores condiciones de trabajo en otra y van saltando de una fábrica a otra.

En la Empresa C se intenta contratar chicos de secundario e ingenieros jóvenes. Pero la realidad es que toman a muchos y con el tiempo se quedan con pocos. A estos les ofrecen continuidad y una perspectiva de carrera.

Respecto de las capacitaciones que brinda la empresa, son periódicas y se hacen sobre temas específicos. El 90 % de las capacitaciones las brindan empresas terciarizadas. Respecto de las temáticas:

- seguridad e higiene:
- ergonomía,
- EPP (es anual),
- RCP y primeros auxilios
- aspectos técnicos
- uso de autoelevadores
- programa PLC
- robots ABB
- habilidades de negocios (para personal administrativo)
- CATIA (dibujo por medio de software)
- inglés técnico
- soldadura STUD/CMT
- herramientas de medición

Para que los trabajadores hagan las capacitaciones les pagan horas extras. En la Empresa C también se alienta a que los trabajadores que no terminaron el secundario lo hagan.

f) Condiciones de trabajo y salud laboral

Como se indicó antes, en la empresa se hacen capacitaciones sobre seguridad e higiene, con foco en la ergonomía, el uso de elementos de protección personal (EPP) y la práctica de RCP y primeros auxilios.

Respecto de las enfermedades profesionales más frecuentes, nuestros informantes mencionaron los trastornos musculo esqueléticos, sobre todo en trabajadores que manipulan las maquinarias más antiguas, porque no fueron diseñadas con un enfoque ergonómico.

Respecto de los accidentes, a veces suceden cortes con la chapa y algunas lastimaduras por las chispas del soldado. Por eso hacen énfasis en que los trabajadores usen los guantes anti-cortes, la ropa adecuada y las gafas de protección, para evitar que las chispas dañen los ojos.

Lo que se impulsa ahora en la Empresa C es implantar la ergonomía desde la concepción misma de los proyectos: cuando se estén diseñando los *lay outs*, las maquinarias y cómo se fabricará una futura pieza, también deberá tenerse en cuenta la ergonomía. Creen que eso evitará muchos incidentes, accidentes y enfermedades.

En el último tiempo también han mejorado la iluminación de las instalaciones porque las tareas que se hacen en la Empresa C requieren de mucha precisión y atención a detalles. La limpieza también ha sido foco de atención y se ha procurado que los espacios de trabajo estén libres de residuos de todo tipo.

No se mencionaron aspectos vinculados a riesgos psicosociales en el trabajo ni programas de prevención al respecto.

La Empresa D

a) Características de la empresa: historia, trabajadores, productos elaborados y clientes

La Empresa D pertenece a una multinacional francesa, que es una de las diez principales fabricantes de equipos de la industria automotriz en el mundo. Está instalada en el país desde julio de 2007, y recibe órdenes de una filial de Brasil, dado que allí se coordinan las acciones del grupo a nivel regional. Es por eso que muchas decisiones productivas, organizativas y administrativas de la Empresa D están condicionadas por lo que se decide en este país limítrofe. El grupo empresarial francés cuenta con tres plantas en Argentina. La Empresa D está localizada en el sur de conurbano bonaerense y allí se producen sistemas de caños de escape para diferentes modelos de autos. Sus clientes actuales son Ford, Peugeot-Citroën y Mercedes-Benz. Además, exporta parte de producción a Brasil.

La empresa D cuenta con 130 trabajadores del área productiva y 39 en el área administrativa. El área de producción es un sector masculinizado, ya que en el mismo no hay mujeres. El personal femenino existente se concentra y encarga de tareas de carácter administrativo y limpieza. En cuanto a la antigüedad y rango etario de los operarios, un 20 % del personal se encuentra próximo a la edad jubilatoria. También hay muchos jóvenes que, en algunos casos, se insertan por lazos familiares, por ejemplo, hijos de los mismos trabajadores. Es decir, que el rango etario es muy amplio, pero desde el área de recursos humanos estiman mayor concentración en la media, es decir, unos 30/35 años aproximadamente.

En cuanto la formación requerida para operarios, en la Empresa D nos explicaron que es deseable secundario completo, aunque la realidad es que no muchos lo pueden cumplir, nos explicaron. En referencia a los soldadores, a la hora de contratarlos se requiere de experiencia en la tarea y se le realiza una evaluación que consiste en hacer una soldadura muy simple y sencilla, a fin de corroborar que la persona efectivamente sepa hacer esta tarea. Respecto al personal comprendido en el área de ingeniería, generalmente son técnicos. En cuanto a la implicancia que requiere la robótica, se requiere de personal especializado en programación.

b) Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales

En referencia a la configuración del tiempo de trabajo, en la Empresa D hay tres turnos rotativos de lunes a viernes, distribuidos en mañana, tarde y noche. El turno mañana desarrolla su jornada entre las 6 de la mañana y las 15 horas; en tanto el turno tarde, de 15 a 23 horas; y el turno noche entre las 22 y las 6 horas. Para cada turno se estima aproximadamente un total de 50 operarios. La rotación de los turnos es “hacia atrás”, es decir, trabajan una semana por la mañana, la

siguiente por la noche y luego por la tarde, siendo este el ciclo establecido que se irá repitiendo sistemáticamente.

El personal operativo cuenta con pausas durante la jornada de trabajo distribuida por sectores; ante la alerta de una sirena se les indican una pausa de 5 minutos, denominada originalmente como “fumata” ya que el tiempo era utilizado para fumar por muchos. Sin embargo, el objetivo de esta pausa es más amplio y se pretende que los trabajadores reposen por unos minutos y puedan descansar cada 2 horas. Se considera, desde nuestro análisis y las observaciones, que estas pausas también tienen como fin el cuidado y la prevención de trastornos musculoesqueléticos, causados por la repetitividad que implican algunas tareas desarrolladas. En nuestra visita pudimos ver movimientos repetitivos y en algunos casos, hasta “gestos” de corta duración para el ensamblado de los caños de escape.

Por su parte, el personal administrativo cuenta con una pausa activa todos los días a las 10 de la mañana, en la cual una enfermera les indica la realización de ciertos estiramientos y movimientos. Estos movimientos los trabajadores los realizan parados por el lapso de 10 minutos, aproximadamente.

En cuanto al tipo de contratación del personal del área productiva, el 65 % tiene contrato por tiempo indeterminado, y un 35 % tiene contratación eventual, según lo que nos informó una representante de recursos humanos. Este último porcentaje se debe a que, cuando ingresa, cada trabajador es contratado en carácter de eventual por el plazo de un año, y luego, dependiendo de su desarrollo laboral y de los proyectos vigentes, será efectivizado.

El reclutamiento del personal se realiza priorizando la bolsa de trabajo de la organización sindical, según convenio, de modo que el sindicato cuenta con un banco de datos para búsquedas internas. Al momento que surge una vacante, el área encargada del reclutamiento acude a los *curricula* que posee el sindicato. En caso de que no se encuentren perfiles específicos, como soldadores, por ejemplo, la búsqueda será externa. Es allí donde se delega la tarea a una consultora encargada de hacer estas búsquedas, a través de plataformas tales como Computrabajo.

En el mes de abril de 2023, cuando se realizó la visita a la empresa, los operarios de la Empresa D en promedio percibían sueldos quincenales de \$150.000 aproximadamente (equivalente a una categoría B dentro del convenio). Se considera que la empresa brinda buenos ingresos, incluso superiores al promedio de los salarios del mercado. Además, las negociaciones salariales cada tres meses permiten mantener el salario real o al menos compensar las pérdidas por inflación.

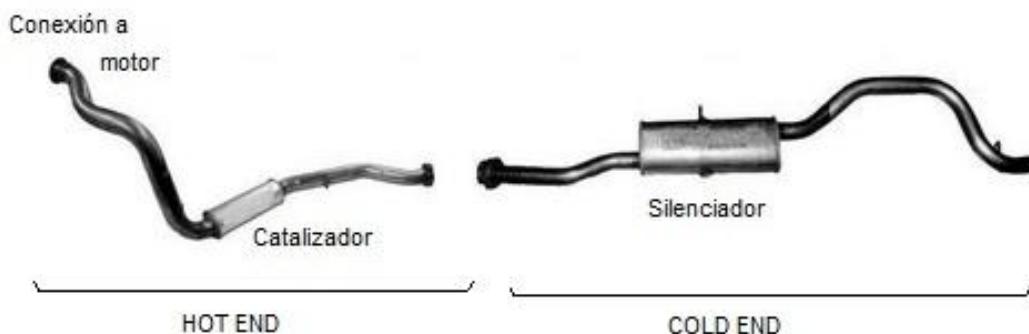
Tanto el personal operativo de producción como los técnicos de calidad se encuentran afiliados al Sindicato de Mecánicos y Afines al Transporte Automotor (SMATA), mientras que los supervisores se enmarcan en la Asociación de

Supervisores de la Industria Metalmeccánica de la República Argentina (ASIMRA). En la planta cuentan con tres delegados gremiales de SMATA que cuentan con una oficina dentro de la misma.

El convenio de SMATA con la Empresa D es del año 2013 por tanto, se encuentra en ultraactividad. Como se mencionó anteriormente, el principal foco de negociación se centra en aspectos salariales. Esto no excluye que el sindicato tiene participación en decisiones referidas a otros ámbitos: modificación de puestos de trabajo, cambios en la jornada laboral, uso de horas extras, temas de condiciones y medio ambiente de trabajo, reclutamiento de nuevos trabajadores, etc. De hecho, en las entrevistas con representantes de la empresa, pudimos ver que los delegados sindicales tienen un rol muy activo en la vida de la empresa. Quienes se encuentran fuera de convenio para conseguir aumentos salariales deben recurrir a las decisiones de la casa matriz ubicada en Francia, lo cual se percibe como un aspecto complicado, de modo que Francia debe adaptar esas decisiones a la realidad económica argentina. Las horas extras, últimamente, han generado ciertos conflictos entre la empresa y la organización sindical y para los representantes de la empresa es considerado un “factor de presión”, que se utiliza para presionar en el momento de las negociaciones. El sindicato avala (o no) la realización de las horas extras, pero bajo ciertas condiciones. En general, los trabajadores desean y expresan realizar horas extras y la empresa necesita de las mismas para alcanzar las metas previstas de producción.

c) El proceso de trabajo prevalente y su forma de organización

El sistema de caño de escape está compuesto por dos grandes tramos: el *hot end* (más cercano al motor y donde los gases tienen mayor temperatura) y el *cold end* (la parte final del caño de escape). A continuación puede verse un esquema de lo que se produce en la Empresa D:



El catalizador es el elemento con mayor valor agregado del sistema, dado que allí se coloca un *brick* (una especie de ladrillo de cerámico) cuya función es enfriar y

luego filtrar los gases que emanan el motor. El catalizador, al entrar en contacto con los gases nocivos, reacciona y genera gases que resultan menos contaminantes. La composición mineral del *brick* es desconocida para la Empresa D, nos explicaron. Es un elemento que compran a proveedores muy especializados del extranjero. Incluso a veces reciben indicaciones precisas de las terminales indicando a qué proveedor pueden comprar estos *bricks*, según las especificaciones técnicas requeridas. Lo único que se hace en la Empresa D es montarlo en una recámara de metal, que es parte del caño de escape, y cuidar que esté bien sujetado. El costo del *brick* es altísimo y en la planta deben prestar especial atención a no dañarlo o desperdiciar unidades por golpes o rayaduras.

En la parte de *cold end* se destaca el silenciador, que se corta, suelda y arma íntegramente en la Empresa D. Este elemento consiste en una cámara de metal, la cual recubre al caño y su función es amortiguar el sonido. Contiene algunas paredes especiales y soldaduras específicas, que son objeto de gran revisión por parte de la terminal.

De esta forma podríamos decir que el proceso productivo tiene varios pasos, para llegar a la fabricación del sistema completo.

1) En una parte de la fábrica se encuentran las materias primas, que consisten en dos tipos de insumos. Por un lado, rollos de chapa de metal, que compran a proveedores de hierro (Acindar en Argentina o a proveedores de Brasil). Esa chapa luego es cortada con las medidas requeridas en una maquina semi-automática, donde también se le realizan biselados y muescas necesarias para armar el cuerpo de los silenciadores y de los catalizadores. Otro insumo que puede encontrarse en los depósitos de la Empresa D son caños, de diferentes diámetros y largos, que también son comprados en parte en Argentina y, en parte, a proveedores de Brasil.

2) A continuación, se encuentran diferentes sectores de trabajo en la fábrica, dedicados a realizar los componentes del sistema de caños de escape. Al respecto, existe un área donde se fabrica el silenciador, que requiere de doblado de chapa, de varios tipos de soldadura³ y de ensamblado posterior con el caño. En este sector, los robots realizan el trabajo de soldado, pero las piezas son cargadas, movidas y abastecidas por operarios de forma manual. De igual forma, son los trabajadores quienes realizan las verificaciones de calidad, observando que las soldaduras no tengan defectos.

³ En la empresa se usa soldadura MIG y TIG. El nombre del proceso de soldadura MIG se debe al tipo de gas que se inyecta: MIG (*metal inert gas*). La soldadura TIG se caracteriza por el material que componen los electrodos usados para dicho proceso: de tungsteno (*tungsten inert gas*). La soldadura TIG utiliza un electrodo de tungsteno que no se consume durante el proceso de soldadura, pero requiere un material de relleno por separado en formato de varilla o alambre. Por su parte, la soldadura MIG utiliza un electrodo de metal que sirve como material de relleno para la soldadura y se consume durante la misma. La soldadura TIG se considera más difícil que la soldadura MIG debido a que las tolerancias tienen que ser más rigurosas entre el electrodo, la varilla de relleno y la pieza de trabajo.

3) En otra parte de la fábrica se encapsulan los *bricks*, que son envueltos con una especie de tela sintética (que los protege de los golpes) y situados dentro de un tubo de metal. Esa pieza completa luego será unida al sistema de caños de escape.

4) En otro espacio de la fábrica se realiza el doblado de los caños y su posterior ensamblado con el catalizador y con el silenciador. En esta parte del proceso productivo importa verificar dos cuestiones: primero, que el sistema haya sido bien soldado y, por lo tanto, que sea hermético. Para ello, de forma manual un operador inyecta aire en todos los caños de escape fabricados y se detectan posibles pérdidas (por ejemplo, porque hay un agujero o las soldaduras tienen partes defectuosas que dejan escapar el aire). Es una prueba de calidad que se le realiza al 100 % de la producción, porque las terminales son muy exigentes con el producto que adquieren. Segundo, en esta fase es vital verificar que el caño de escape ha sido curvado en los ángulos y formas correctas. Para eso se realizan pruebas en camillas con calibres, que permiten comprobar si la forma del producto es correcta y no habrá problemas para ensamblarla en el automóvil a posteriori. Los operadores posan el caño de escape completo y verifican manualmente que las medidas son las necesarias, así como las curvaturas.

Las terminales son extremadamente demandantes en temas de calidad, nos explican. Por ejemplo, una terminal le permite a la Empresa D solo dos defectos por mes. También reciben visitas de representantes de las terminales una vez por semana, para chequear cómo se están elaborando las piezas. En caso de que haya errores en los productos, dentro de la Empresa D se conforman juntas interdisciplinarias para investigar a qué se deben los mismos. Paralelamente, la terminal también acciona y le pide a la Empresa D un plan de acción para corregir los errores y detectar sus fuentes. Las terminales asimismo pueden ejercer sanciones económicas, en ciertos casos, cuando surgen estas “declaraciones de no conformidad”.

d) Procesos de innovación en la empresa

En estos momentos, la Empresa D se encuentra en una fase de transición. Por un lado, se realiza la fabricación de caños de escape de la forma en que fue descrito más arriba: con un proceso que combina partes automatizadas, brazos robóticos de soldado e intervención manual de los trabajadores, la cual es central para el traslado de piezas⁴, para la alimentación de materias primas en las máquinas y para verificar parámetros de calidad.

Pero hace aproximadamente un año y medio en la Empresa D están desarrollando una nueva área de producción para poder fabricar caños de escape destinados a una camioneta que se empezará a producir en el segundo semestre del 2023. La nueva producción implicará nueva maquinaria, basada en mayor grado en

⁴ En la fábrica pudimos ver que el traslado de piezas se hace por medio de guinches, carros y rieles. En todos los casos, la intervención humana es central.

robótica y automatización. Esto ha llevado a que se dediquen muchos recursos de tiempo, conocimiento e inversión económica para poner en marcha el nuevo sector de la empresa. También se nos explicó que la intervención humana disminuirá en términos de trabajo directo, dado que los operadores prácticamente solo harán tareas de vigilancia y supervisión. La verificación de calidad estará monitoreada por sensores electrónicos y el movimiento de las piezas será automatizado, al igual que la soldadura.

Según nos explicaron, esta nueva línea de producción será un gran cambio positivo para la Empresa D porque le permitirá elaborar caños de escape de mayor calidad y en mayor cantidad. Sin embargo, su puesta en marcha requiere de mucho tiempo (el manejo de todo el sistema no es sencillo), de muchas pruebas de programación y de la capacitación del personal que pasará a ocupar los nuevos puestos de trabajo. Se deberán también acordar criterios con los proveedores e identificar aquellos que se encuentren al alcance de las nuevas demandas.

Se nos explicó que por un tiempo, estas nuevas maquinarias convivirán con las maquinarias antiguas de la organización. Y que probablemente se vaya reubicando personal para ir pasando de un sistema de producción a otro.

Estas nuevas tecnologías por implementar en gran medida dependen de dos fuentes, nos explicaron. Por un lado, lógicamente, de los clientes que en cada nuevo modelo de auto demandan ciertas especificaciones que quizás ya no se puedan elaborar con las máquinas viejas. Por otro lado, los procesos de innovación también emanan de los lineamientos que se establecen desde la casa matriz de Brasil, la cual se encarga en este caso de los aspectos técnicos de la Empresa D.

Respecto a las innovaciones que conciernen al área administrativa donde aplican círculos de calidad, se detectan reuniones de PdeP en términos de programación donde si están críticos con la entrega de un producto, la semana previa a la entrega se reúnen los representantes de cada área para ver cómo se va a solucionar, desde ingeniería hasta mantenimiento.

Como se explicó antes, en la Empresa D la calidad es un tema central para así poder cumplir con los requerimientos de las terminales. Toda la producción es revisada en un 100 %, antes de su entrega a los clientes.

Como innovación organizacional destacada, en la Empresa D se estableció la idea del “autocontrol”, con lo cual se inculca que cada trabajador es responsable de la pieza a la cual interviene. También se usa la filosofía de “primera pieza ok”, por medio de la cual el trabajador debe chequear que la primera pieza recibida o fabricada en su turno esté en óptimas condiciones para continuar con la producción.

Además, eventualmente y a pedido del cliente, se contrata de forma externa al “muro de calidad” el cual tiene como función controlar y rechequear el resultado

del producto en su totalidad. Esto se hace cuando ha habido numerosos defectos y se quiere reducir su incidencia.

En la página web de Guía AFAC también hemos encontrado ciertas certificaciones de calidad que sigue la Empresa D: la norma ISO 14001, la cual establece cómo interpretar un sistema de gestión medioambiental eficaz; la norma ISO/TS 16949, que determina el estándar mundial de gestión de calidad para la industria automotriz; y la certificación OHSAS 18000, la cual abarca un conjunto de normas internacionales cuyo objetivo es garantizar la salud y seguridad ocupacional de los empleados de una organización y también está orientada a la protección del medio ambiente.

Otro aspecto de calidad importante en la Empresa D son los controles ejercidos a sus propios proveedores. Se verifica que la chapa y los caños sean adecuados, con las especificaciones y aleaciones requeridas. Existe un encargado de realizar esa tarea, que permite que luego el proceso productivo no tenga defectos de origen.

e) Formación profesional y capacitación

A los operarios que ingresan los capacitan en un *dojo* (esta palabra es de origen japonés, y designa un espacio destinado a la práctica y enseñanza), que se encuentra en una sección de la fábrica, delimitado por una especie de jaula. Allí los nuevos trabajadores tienen la posibilidad de entrenarse en dos cuestiones: por un lado, en la verificación de calidad, y pueden aprender qué soldaduras son incorrectas o qué aspectos del metal y su manejo tienen errores. Por otro lado, en el *dojo* aprenden a soldar, practicando con metales y haciendo soldaduras de diferente tipo de complejidad. Un tercer aspecto que aprenden en el *dojo* son temas de seguridad e higiene, en referencia a qué tipo de comportamiento deben tener en la fábrica y qué elementos de seguridad usar.

Luego encontramos capacitaciones regulares, para quienes ya han ingresado a la empresa y llevan un tiempo dentro de la misma. La Empresa D lleva a cabo capacitaciones una vez por mes dentro del horario de trabajo, las cuales implican diversos temas que, obviamente, atraviesan a los trabajadores y las particularidades que son características de la empresa. Comprenden aspectos de salud, herramientas informáticas, temas de calidad, entre otros. Tales capacitaciones son realizadas por personal interno como también externo. Respecto a los primeros, implica que cada de 6 meses se realicen evaluaciones de puestos a fin de detectar algunos puntos que se encuentren críticos y es allí donde los *gap*-líderes capacitarán al personal que les compete. El plan de capacitación se encuentra definido por recursos humanos junto con los supervisores de cada área, donde detectan las necesidades y en base a ello, se esboza el plan de capacitación. Respecto a las capacitaciones externas, en su mayor parte son gestionadas desde la casa matriz, la cual detecta errores y, además, envía a los capacitadores a la planta a fin de modificar los procesos y corregir esas desviaciones. En las últimas semanas, capacitadores de Francia y Brasil han capacitado a personal de logística,

calidad e ingeniería. El personal que recibe las capacitaciones es registrado en un formulario de capacitaciones donde se reportan una vez al mes las horas de capacitaciones llevadas a cabo, la misma consta de las firmas del capacitador, gerente y recursos humanos.

En cuanto a la demanda de calificaciones y de perfiles de nuevos trabajadores, nos explicaron que en la Empresa D tienen ciertas dificultades para encontrar soldadores. También para el área de ingeniería expresaron que era difícil conseguir mano de obra calificada en el manejo de robots y con conocimientos en programación.

f) Condiciones de trabajo y salud laboral

La organización brinda capacitaciones en prevención de salud, las cuales se encuentran a cargo del área de seguridad e higiene. Esta área se encarga de detectar en las distintas partes del proceso de producción cuáles son los riesgos que pueden generarse para el trabajador. Ante casos de accidentes, se reúnen los representantes de cada área a fin de analizar lo acontecido para preparar y/o modificar y prevenir los causales del incidente. También se ha capacitado desde enfermería respecto a los altos niveles de dengue y su prevención. Además, está establecido en condiciones de trabajo que los trabajadores no pueden levantar cargas superiores a los 8 kilos, se hacen controles de temperatura (sobre todo para regular las altas temperaturas en algunas partes de la fábrica) y también se ha hecho una evaluación ergonómica de puestos. Sin embargo, durante nuestras entrevistas no pudimos encontrar que las capacitaciones o las acciones de prevención aborden temas de salud psíquica y mental de los trabajadores.

En lo que respecta al ausentismo, al momento de nuestro trabajo de campo, en la Empresa D tenían con cinco trabajadores en licencia prolongada, por ejemplo, por problemas en la rodilla y apendicitomía. Y registran licencias esporádicas por casos particulares que no comprometen numerosas jornadas de trabajo. Nos explicaron que los accidentes más frecuentes que se presentan en la actividad son cortes por maniobrar chapas, atrapamiento por el uso incorrecto de las bobinas, etc. Se remarcó también que no se han registrado, por el momento, enfermedades profesionales en la empresa. La Empresa D no cuenta con comisión mixta de seguridad e higiene.

La Empresa E

a) Características de la empresa: historia, trabajadores, productos elaborados y clientes

La empresa E es propiedad del mismo grupo empresarial francés que controla a la Empresa D y también recibe órdenes de la filial de Brasil que coordina las acciones del grupo a nivel regional. La Empresa E se dedica a la fabricación de asientos

(delanteros y traseros) para automóviles. Anteriormente, la planta estaba en Escobar, pero fue relocalizada por cuestiones de logística y de costos, cuando Stellantis se convirtió en el cliente principal. De esta forma, la planta se mudó al Palomar, dentro del predio de Stellantis (la Empresa E le alquila el espacio).

El único cliente actual entonces de la Empresa E es Stellantis: la planta produce los asientos traseros y delanteros para un auto de Peugeot. La cercanía espacial entre proveedora y cliente permite que los asientos lleguen inmediatamente a la línea de montaje porque hay 200 metros de separación entre ambos.

La estrecha relación que tiene la Empresa E con la terminal también se visualiza en la línea de producción. Se confeccionan sets o grupos de asientos que son diferentes (en su color y tela), y su orden debe ir “en espejo” con los autos que se están montando en la terminal. Si en la Empresa E se equivocan (por ejemplo, en el rack que llega a la línea de montaje a cierta hora, aparecen asientos de tela y en realidad se necesitaban asientos de cuero, porque el modelo de auto producido a esa hora en Peugeot es el modelo *premium*), hay una sanción económica para esta proveedora. Por eso es fundamental que la hoja de producción de la Empresa E esté coordinada con la de Peugeot: es necesaria esa planificación previa y esa estrecha articulación para que se fabrique lo que se necesita a cierta hora y en cierto día.

b) Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales

La Empresa E cuenta con un total de 150 trabajadores, de los cuales 102 son operativos y el resto administrativos. Al igual que en otras empresas de la industria automotriz, se observa la masculinización del plantel operativo, ya que no pudimos ver puestos ocupados por mujeres mientras recorríamos la planta. En las entrevistas realizadas a representantes, adujeron que este predominio masculino se debe a “cuestiones ergonómicas”. Del total de trabajadores, menos de un 10 % es personal femenino, el cual se concentra en tareas administrativas.

En cuanto al rango etario, el promedio de edad de los trabajadores es de 35 años, evidenciando una concentración de trabajadores jóvenes. Registran una antigüedad de 4 años en promedio.

La búsqueda de perfiles prioriza la experiencia y, en términos de nivel educativo, buscan perfiles con secundario completo. Agregan los entrevistados, que, debido al carácter de la tarea a realizar, la cual implica mayor tiempo de la jornada parado, por ejemplo, también evalúan aspectos físicos de los aspirantes.

El personal jerárquico de la Empresa E nos comentó que el tiempo de trabajo se encuentra organizado en dos turnos: de 6 a 15 horas y de 15 a 00 horas. Los trabajadores rotan en estos turnos cada semana. Esta rotación fue implementada en los últimos meses, y ha sido un tema de debate ya que algunos trabajadores solicitaban el cambio y otros se rehusaban. En lo que respecta a las horas extras,

se realizan de acuerdo a la necesidad que tiene el cliente. Si este tiene un aumento de la demanda del cliente, se puede trabajar más horas o se puede incluso trabajar los sábados. Las pausas están determinadas por convenio, el cual establece que a cada hora trabajada corresponde una pausa de tres minutos para descansar. Durante ese tiempo, se detiene la línea de producción.

En la Empresa E nos mencionaron que el tipo de contratación predominante es permanente por contrato de tiempo indeterminado. Sin embargo, un 10 % es personal tercerizado. Este último, generalmente ingresa en esta condición por un período, hasta que la Dirección decida la efectivización. El reclutamiento interno del personal se realiza priorizando la bolsa de trabajo de la organización sindical, de modo que el sindicato cuenta con un banco de datos para búsquedas internas. El reclutamiento de forma externa se encuentra a cargo de una consultora.

En el mes de mayo de 2023, cuando se realizó la visita, el salario percibido por los trabajadores de la Empresa E era superior al establecido en el convenio colectivo.

Los trabajadores de la Empresa E se encuentran enmarcados en la Unión Obrera Metalúrgica (UOM). El cuerpo de delegados se integra con cuatro delegados en total, dos por turno. Mencionaron los entrevistados que, debido a la incipiente mudanza de la planta, quienes provienen de la planta que se ubicaba en Escobar, perciben un plus a fin de equiparar lo que ganaban antes (bajo SMATA) con lo que ganan actualmente, que están en UOM. El 30 % del personal es beneficiario de dicha contribución reparadora. En tanto la relación con el sindicato, cada 15 días y dentro de la jornada, se llevan a cabo reuniones del personal de gestión con los delegados a fin de conversar aspectos generales y/o reclamos. Asimismo, perciben rispideces en lo que respecta a asuntos de transportes del personal, como así también los descansos permitidos. Nos explicaron que se rigen por el laudo 29, mediante el mismo se establecen las negociaciones paritarias y perciben los aumentos de los sueldos.

c) El proceso de trabajo prevalente y su forma de organización

Las instalaciones de la planta tienen un primer espacio dedicado al depósito de las materias primas que se usan para fabricar asientos: la estructura metálica del asiento (proviene de Brasil), la espuma, los textiles (tela y cuerina, que también provienen de Brasil), bolsas para cubrir los asientos, cinturones de seguridad y partes plásticas. Esas materias primas luego son llevadas y abastecidas en distintos puntos de la línea de producción.

Al respecto, en la planta de la Empresa E hay dos líneas de producción: una para la elaboración del asiento trasero y otra para la elaboración de los asientos delanteros (2 pares de butacas).

En ambos casos, la secuencia de operaciones es bastante similar:

- se toma la estructura metálica,

- se le adiciona la goma espuma y se la engrampa,
- se colocan airbags (en el caso de los asientos delanteros),
- se pone una funda de textil o cuerina,
- se colocan los apoya-cabezas,
- se adicionan las partes plásticas y
- por último, se cubre el asiento con una bolsa protectora.

Ese asiento terminado y embolsado es colocado luego en unas bandejas, que por gravedad van dejando caer los productos en el otro extremo, donde son colocados en racks. Finalmente, esos racks son subidos a un camión que los transporta a la terminal.

El proceso de trabajo es bastante segmentado (hay mucha división del trabajo) y es monótono. Cada trabajador está en un puesto y realiza de manera repetitiva una de las operaciones antes enumeradas. Están parados todo el tiempo y se trata de un trabajo fundamentalmente manual, dado que no hay robots ni máquinas automatizadas. El obrero une la espuma con la tela con una pequeña máquina engrampadora, las fundas se colocan a mano, al igual que el resto de los accesorios (airbag, cinturón de seguridad, apoya cabeza, etc.).

Para contrarrestar los problemas ergonómicos y musculoesqueléticos de este tipo de trabajo, cada hora los trabajadores rotan a otro puesto dentro de la línea de producción. Esto evita la reiteración de movimientos durante 8 horas y brinda un poco de variación a su trabajo. Se trata de una polivalencia acotada, porque no son puestos extremadamente complejos ni enriquecidos en cuanto a las calificaciones que se necesitan. Al ser una actividad de baja complejidad permite a los trabajadores rotar por todos los puestos. Si bien cada puesto tiene sus operaciones individuales y no considera la necesidad de trabajar en grandes equipos, es posible aplicar la rotación de modo que los trabajadores conozcan y posean las habilidades para desarrollarse en cualquiera de las tareas comprendidas en el proceso.

En cuanto a la cadencia de trabajo, está dada por las necesidades de la terminal. En la visita pudimos ver que no se trata de un trabajo frenético ni con ritmos exageradamente altos. Pero existen tiempos que son cuidadosamente vigilados desde el área de producción para que respondan a las necesidades de su único cliente. Cada día se fabrican 400 juegos de asientos (delanteros + trasero), nos explicaron, porque esa es la cantidad de autos que se producen en Peugeot de forma diaria, y deben acompañar ese ritmo productivo. Además, en la Empresa E tienen un *safety stock* de 50 juegos de asientos, en caso de que algo falle y así evitar que se pare la línea de montaje de la terminal.

d) Procesos de innovación en la empresa

Recientemente en la Empresa E hicieron una innovación en la producción debido al cambio de proveedor de estructuras metálicas para los asientos. El nuevo

formato estructural que reciben desde el nuevo proveedor brasileño permite reducir los tiempos de producción. Además, reconocieron los entrevistados la importancia del área de calidad ante un cambio en el producto, ya que implica, paralelamente, estudios y actualizaciones del área de calidad que, a su vez, atraviesa a logística y producción.

En la planta implementan las 8D (ocho disciplinas), un método aplicado para hacer frente y resolver problemas. Esta herramienta implica identificar el problema y sus causas, buscar e implementar acciones resolutivas, constatar que se haya resuelto eficientemente el problema y reconocer al equipo. Esta herramienta, característica de ingeniería y calidad, es generalmente, una parte del entrenamiento de inducción.

Respecto a procesos innovadores que conciernen al área administrativa, se aplican círculos de calidad, que se plasman en reuniones sobre las problemáticas que surgen en el día a día. En estos círculos de calidad interviene un equipo disciplinario, integrado por representantes de todas las áreas. Además, nos explicaron que aplican planes de motivación donde prima la comunicación y encuentros de personal operativo y administrativo en busca de transparencia y retroalimentación productiva.

Respecto a la producción, nos mencionaron, que tienen una estrecha relación con el cliente en términos de innovación y desarrollo. Los expertos de la multinacional francesa (a la cual pertenece la Empresa E) presentan ante el cliente ideas innovadoras de diseño y seguridad que son aplicables en la producción de asientos en los nuevos proyectos.

Como innovación organizacional destacada, en la Empresa E se estableció la idea del “autocontrol”, con lo cual se inculca que cada trabajador es responsable de la pieza en la cual interviene. También se usa la filosofía de “primera pieza ok”, por medio de la cual el trabajador debe chequear que la primera pieza recibida o fabricada en su turno esté en óptimas condiciones para continuar con la producción, bajo el concepto “*check to check*”. Transversalmente, todas las filiales del grupo francés se atienen a un sistema llamado “*Excellency System*”. Se trata de un sistema que en líneas generales tiene los mismos principios que el *lean manufacturing*. Es un sistema de mejora continua (conformado por procedimientos, estándares, instrucciones, etc.) que cubre todas las actividades de la compañía, desde el área de producción hasta el departamento de ventas, pasando por I+D, funciones de soporte, etc.

La centralidad de la calidad en el caso de la Empresa E se debe a que el proceso productivo implica cuestiones de seguridad reglamentarias. Al respecto, se hacen ensayos de explosión de los airbags, se hacen test de choques para controlar que soporten los impactos, también se hacen controles visuales para verificar que los asientos no tengan defectos (arrugas, costuras mal hechas, etc.)

e) Formación profesional y capacitación

En cuanto a los perfiles de operarios que recluta la Empresa E, nos indicaron que fundamentalmente buscan que la persona haya tenido experiencia de trabajo en fábrica, es decir, que conozca la disciplina y los requerimientos de estos puestos de producción. Luego, también buscan que tenga el secundario completo, pero señalan que es difícil de alcanzar esa condición. Los operarios ingresantes reciben el entrenamiento en un *dojo* de modo inductivo a la planta. Nos explicaron que la inducción implica el reconocimiento de las áreas para identificar y apropiarse de los aspectos particulares de la organización y las tareas a desarrollar. Para ello tienen mesadas de trabajo y asientos para practicar su ensamble.

Regularmente, los operarios reciben capacitaciones continuas en temas de calidad, seguridad, entre otros. El procedimiento de capacitación refiere a un plan de entrenamiento anual, donde ante necesidades detectadas desde la descripción de puestos, y teniendo en cuenta las evaluaciones de desempeño, se determina el tipo de capacitación requerida para cada área. En base a este plan, y según lo establecido por la sede regional en Brasil, deberán desarrollarse estas capacitaciones mensualmente a fin de cumplir con horas de capacitación pactadas. La mayoría de las capacitaciones las brinda personal de la propia Empresa E; sin embargo, para casos particulares como el manejo de autoelevadores, se requiere capacitación externa. Posteriormente a la capacitación, se realiza una evaluación de eficacia a fin de confirmar que haya sido exitosa, nos explicaron. La instancia de entrenamiento en el *dojo* también alcanza a situaciones donde se hayan detectado errores repetitivos, por lo que mediante el entrenamiento se busca fortalecer esas debilidades en el proceso. Asimismo, es una instancia a las que pueden acceder los trabajadores que buscan crecer y ascender en categorías, se preparan para ello mediante el entrenamiento, nos comentaron.

La Empresa E tiene convenios de pasantías con universidades centrados en los perfiles administrativos, nos explicaron.

f) Condiciones de trabajo y salud laboral

En la Empresa E trabaja una especialista en seguridad e higiene, encargada de capacitar a los trabajadores en la materia. Además, se ha implementado la visita de un ergónomo a la planta cada quince días, para realizar el análisis ergonómico de cada puesto de trabajo.

Hay una enfermera en la fábrica, tienen un servicio de ambulancia contratado y una vez por semana un médico visita la planta. La Empresa E no cuenta con comisión mixta de seguridad e higiene.

Los representantes de la empresa señalaron que no consideran que haya grandes riesgos en las actividades de la planta, debido a que son, principalmente, de ensamble. Generalmente, son pocos los accidentes de trabajo y no graves. Según

nos contaron, estos accidentes se deben a imprudencias y a la incorrecta utilización de los elementos de protección personal.

La tasa de ausentismo entre enero y abril fue en promedio del 3,6 %. Desde Brasil se establece que el promedio de ausentismo debe mantenerse por debajo del 3 %.

La problemática más importante que tienen en la Empresa E es el trabajo repetitivo, que por ahora están gestionando a través de la rotación de puestos. Asimismo, desde la etapa de reclutamiento tienen en cuenta esta cuestión. Se evalúan especialmente los aspectos físicos de los aspirantes. Dado que están mucho tiempo parados y realizando movimientos manuales, no pueden traer previamente problema de columna, ni en los brazos.

La Empresa F

a) Características de la empresa: historia, trabajadores, productos elaborados y clientes

La Empresa F pertenece a un grupo empresarial autopartista de capitales nacionales que fue fundado en el año 1960. Este grupo tiene una planta en Burzaco y es dueño de la planta de la Empresa F, localizada en Zárate. Esta última comenzó a funcionar en 2015, debido a la necesidad de la empresa de ampliar su capacidad productiva y porque se buscaba alcanzar una logística funcional, estando cerca de la ubicación territorial de sus clientes.

En el área de producción de la Empresa F hay 220 trabajadores. Es relevante mencionar que el 40 % del personal de la planta es femenino. Esto es a consecuencia de la política liderada por la presidenta del grupo empresarial, la cual busca alcanzar la igualdad de género. Esta política de género fue implementada con la creación misma de la planta industrial ubicada en Zárate, ya que desde su construcción edilicia se han considerado instalaciones tales como vestuarios femeninos. Además, esta política apunta a alcanzar una distribución de tareas equitativa y que las mujeres no solo realicen tareas administrativas o de limpieza, por ejemplo, según los estereotipos de género más difundidos en el sector autopartista.

La Empresa F es una autopartista metalúrgica que se dedica al estampado de partes de carrocería en acero y al ensamblado de conjuntos soldados para la industria terminal automotriz. Entre sus productos se destacan: paragolpes, refuerzos, soportes, paneles de piso y capots. Sus dos clientes son Toyota Argentina S.A. y Ford Argentina, pero la planta está casi totalmente abocada a proveer a Toyota. En la entrevista, los representantes de la Empresa F expresaron la gran diferencia en la relación que entablan ambos clientes, tanto en los intercambios como en los volúmenes de producción. Al respecto, señalaron que con Toyota tienen una estrecha vinculación y esta empresa ejerce una gran

influencia en los sistemas productivos internos de la planta: qué elementos se producen, cómo se produce (procesos), en qué momentos (cadencia) y también los aspectos de calidad, son todas cuestiones que están permeadas por las necesidades y los métodos de Toyota.

b) Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales

Respecto a la organización del tiempo de trabajo, se desarrolla de lunes a viernes, en tres turnos: mañana, tarde y noche. Este último turno tiene un plantel fijo de trabajadores, mientras que el turno mañana y el turno tarde aplican rotación de personal entre sí. Los entrevistados agregaron que eventualmente cuando el cliente demanda mayor producción, se trabaja sábados y domingos. Esto sucede porque, como nos explicaron, “cuando el cliente trabaja nosotros trabajamos”.

Los trabajadores de la Empresa F se encuentran afiliados a la Unión Obrera Metalúrgica (UOM), dicha organización sindical prevé representatividad por actividad, labrando su convenio bajo el mismo concepto. El convenio colectivo de trabajo de UOM es el 260/75 y los representantes de la empresa lo consideran problemático por su antigüedad. Es del año 1975 y, con todas las innovaciones que han sucedido en los procesos de trabajo y en sus requerimientos en las últimas décadas, consideran que ha quedado obsoleto en algunos aspectos. Desde la Empresa F nos explicaron que esta desactualización del CCT les genera dificultades en diversos aspectos, particularmente para responder a las necesidades de los clientes (por ejemplo, en lo referido a la organización del tiempo de trabajo). También indicaron que el CCT no refleja la diversidad de perfiles que necesitan para cubrir las tareas necesarias (categorías). Particularmente, mencionan cierta desactualización ya que los nuevos procesos y las innovaciones tecnológicas han requerido de perfiles de trabajadores con mayor especialización que son difíciles de “ubicar” dentro de las categorías existentes en el convenio. Además, agregaron que el tipo tareas y las formas de organización del trabajo exceden a lo establecido en el CCT, ya que para la época en que redactó, no se aplicaban métodos tales como el *just in time*, que condicionan fuertemente cómo se realiza el proceso productivo.

c) El proceso de trabajo prevalente y su forma de organización

En la Empresa F se realizan dos procesos productivos principales: el estampado en primer lugar y luego, el soldado de las piezas de carrocería.

El inicio del proceso productivo comienza en la parte de depósito de materias primas. Allí encontramos un área donde hay hojas de acero de distintas medidas, con las cuales luego se confeccionan las partes de carrocerías. Todas esas hojas están ubicadas de manera muy ordenada, según su tamaño y en función de su secuencia de uso. Específicamente, nos explicaron que para gestionar estos insumos utilizan un sistema *kanban*, que les permite mantener mínimos stocks y

reponerlos solo cuando son necesarios. De hecho, en esta sección de la planta, tienen un tablero físico de tarjetas *kanban*, y se puede calcular a simple vista qué materias primas están siendo más utilizadas y pronto deberán reponerse. De esta forma, el *lay out* del depósito y de toda la planta está guiado por alcanzar la mayor eficiencia en la circulación de los materiales y en el uso eficiente del espacio.

Esas planchas son trasladadas hasta las prensas, donde atraviesan un proceso de estampado, embutido y/o corte, para que así adquieran la forma requerida. En la Empresa F hay dos prensas de tipo transfer, de gran tamaño que someten a las hojas de metal a una carga de compresión (de varias toneladas) entre dos moldes, que son llamados “matrices” y que son intercambiables. Las prensas están altamente automatizadas y operan mediadas por un software que las controla. Las piezas de metal se mueven a través de una cinta automática (entran y salen de la prensa de forma autónoma) y el proceso de trabajo es monitoreado por los operarios a través de monitores de computadoras.

Una vez que las partes han sido cortadas y estampadas, son transportadas con carritos hasta el sector de soldadura. En esta etapa encontramos un proceso de última tecnología, que funciona con robots soldadores, dispuestos en una línea de producción organizada por “celdas”. Los obreros abastecen a cada celda robotizada con las piezas estampadas, y allí los brazos robóticos toman la pieza, la acomodan y comienzan a realizar las soldaduras programadas, rotando según sea necesario (se sueldan piezas entre si y también se sueldan tornillos a las piezas).

En la Empresa F nos explicaron que el uso de brazos robóticos permite no solo alcanzar un mayor volumen de producción por la rapidez que tiene un proceso automatizado, sino que también permite que la soldadura sea más precisa (con el ángulo, calor y diámetro requerido) y, por ende, de mayor calidad. Particularmente, este es un aspecto que las terminales controlan porque la calidad del soldado afecta la duración de la carrocería e incluso involucra temas de seguridad del vehículo. Para responder a estas crecientes demandas de calidad, en la Empresa F dejaron de hacer soldadura manual, que era más lenta, variable e imprecisa. Ahora, el rol de los obreros es supervisar que el soldado se haga correctamente y visualizan en las pantallas toda la información sobre el avance del proceso. Luego, retiran la pieza una vez que fue soldada y la ubican en los carritos móviles que hay al lado de la línea.

Por último, cuando las piezas de carrocería fueron totalmente soldadas y están terminadas, son ubicadas cuidadosamente en racks (estantes móviles) y trasladadas hasta el sector de depósito. Estos racks tienen unas dimensiones especificadas por el cliente, ya que deben entrar en cierto orden en los camiones y luego, deberán ser ubicados en ciertos espacios dentro de los depósitos de la terminal para su ensamblaje.

Los camiones retiran de manera constante la producción de la planta y por día, pasan 18 camiones a retirar piezas (cada camión tiene a su vez, una ventana de 45 minutos para cargar las piezas). En sus depósitos, solo tienen en stock un día de producción⁵. En este sentido, se visualiza que los plazos de entrega y el sistema *just in time* es fundamental para comprender el ritmo de trabajo en la Empresa F. No pueden tener fallas en las entregas porque se paralizaría la línea de montaje de Toyota.

d) Procesos de innovación en la empresa

En un documento institucional de la Empresa F pudimos encontrar el relato de algunos hitos innovadores. Allí se explica que gran parte de la incorporación de nuevas tecnologías en el periodo reciente surgió a raíz del cambio de la camioneta producida por Toyota. Para ser competitiva y responder a los requerimientos, la Empresa F tuvo que atravesar un proceso de actualización tecnológica, tanto en equipos y herramientas como a nivel de sistemas de gestión y de organización del proceso de trabajo.

En cuanto a la innovación tecnológica aplicada al proceso de trabajo en los últimos años se han adquirido 27 robots de soldaduras y cuentan con el 100 % de automatización en los puntos de soldaduras. Además, se han modernizado dos prensas transfer en la línea de producción, lo cual permite aumentar la capacidad productiva.

Desde 2017 en toda la planta se ha implementado la metodología de trabajo de las 5S, que implica selección, orden, limpieza, estandarización y disciplina en los lugares de trabajo, acompañada por la creación de un comité vinculado a la materia. Se trata de una metodología de origen japonés que también ha sido implantada con el fin de alcanzar mayor eficiencia, aumentar la calidad y reducir las contingencias.

En lo referente a la gestión, se ha implementado un sistema de planificación de recursos empresariales (ERP) diseñado para la administración eficiente de los materiales, y también un sistema de logística entre ambas plantas del grupo empresarial al cual pertenece la Empresa F, bajo los lineamientos de Toyota.

Por otro lado, en el documento se explica otra innovación organizativa que se realiza gracias a la instalación de dos sistemas de fibra óptica que conectan a las dos plantas y que permite replicar procesos administrativos y, además, llevar a cabo registros de producción en cuanto al stock disponible. Esto les permite continuar con la tendencia de mínimo stock en las plantas.

En cuanto a los controles de calidad, se hace un control de la 1° pieza, se evalúan también algunas piezas en la mitad del proceso y luego se toman muestras en el

⁵ En lo que respecta “aguas arriba”, en la fábrica tienen materias primas para cuatro días de producción.

lote final. Esos controles consisten en golpear las soldaduras para ver si están firmes, se verifica que no tengan defectos y también se revisa el torque de los tornillos. Se trata de controles muy estrictos porque Toyota le pide que no se supere el umbral de 8 piezas con defectos por cada millón de piezas (8/1.000.000).

En cuanto a certificaciones de calidad, en la Empresa F siguen varias: una de ellas es la IATF 16.949, que incluye aspectos y requisitos para el sistema de gestión de calidad en la industria automotriz. También, como política de sustentabilidad se aplica la normativa ISO 14.001, la cual establece cómo implementar un sistema de gestión medioambiental eficaz.

e) Formación profesional y capacitación

Los representantes de la Empresa F consideran que el sistema educativo tradicional tiene dificultades para responder a las necesidades del sector industrial, porque los programas de capacitación y educación no reflejan la velocidad de los cambios que están sucediendo. En este sentido, realzan la importancia de la formación, tanto de base como especializada, a fin de responder a las constantes actualizaciones requeridas dentro de la industria automotriz.

Particularmente, la Empresa F, ante esta necesidad de formación de su fuerza de trabajo, actúa de forma articulada con el sindicato para brindarla en establecimientos educativos de la zona, de los cuales luego absorben mano de obra calificada. Además, se llevan a cabo prácticas pre-profesionalizantes con escuelas del entorno, de modo que los jóvenes entren en contacto con la empresa, visualicen y se familiaricen con el mundo del trabajo en la rama autopartista. Agregaron también que aquellos jóvenes con buen desempeño han sido contratados por la Empresa F.

En cuanto al perfil y oficios que demanda la empresa y que, por ende, buscan multiplicar desde sus intervenciones de formación, se destacan los siguientes: soldadores, mantenimiento (mecánico y de hidráulica), matriceros, operadores de máquinas y de autoelevadores, operadores logísticos, entre otros. Asimismo, remarcaron que hay un perfil que no encuentran fácilmente en el mercado laboral: profesional especializado en mecatrónica. Este perfil es muy necesario para la empresa, porque se trata de un profesional que comprende aspectos sobre maquinaria de precisión, sistemas de control electrónico automatizado y sistemas de información computarizados. Se encarga de diseñar, mantener y controlar dichos sistemas.

En cuanto a las capacitaciones, nos mencionaron que el cambio tecnológico ha acentuado la necesidad de las instancias de capacitación, de modo de poder integrar a los trabajadores con estas tecnologías. Así, por ejemplo, en aquellos puestos que implicaban tareas repetitivas se ha capacitado al personal para el manejo de robots. También para aspectos de mantenimiento de robots soldadores,

antes se contrataba a proveedores externos, conocedores del hacer, pero recientemente se ha empezado a enseñar al propio personal de la empresa a que haga estas tareas. Además, personal de mantenimiento y de matricería ha viajado a Estados Unidos a fin de recibir capacitaciones para la revisión técnica y de reacondicionamiento de la prensa que se implementó en los últimos años. Nos comentan también que el comité de 5S ha profundizado capacitaciones sobre esta técnica en grupos de trabajo a fin de generar conciencia y transmitir los beneficios al respecto.

En tanto, desde la gestión de las personas y sus políticas, nos explicaron que se considera relevante incentivar las carreras internas que permitan el desarrollo profesional de sus trabajadores a fin de consolidar la operación y la fluidez de las tareas en sí.

f) Condiciones de trabajo y salud laboral

En aspectos de condiciones de trabajo, en la Empresa F afirmaron que el reconocimiento de la seguridad, en términos del cuidado de la integridad del personal, es “un valor innegociable”. Es algo que también le exigen las terminales, las cuales piden informes sobre ocurrencia de accidentes, incidentes u otros problemas de salud laboral. Es por eso que afirman realizar actividades de prevención ante aspectos que impliquen riesgos para los trabajadores

Los representantes de la empresa indicaron que en la planta el tipo de trabajo que se realiza requiere de atención cognitiva responsable. Al respecto, se les exige a los trabajadores que notifiquen algún problema, siendo estos reportes permanentes a fin de salvaguardar al personal. También, se aplica un proceso de rotaciones definido desde la ergonomía para aquellas tareas que impliquen movimientos y/o posturas que conlleven en trastornos musculoesqueléticos en los trabajadores.

Por último, cabe señalar que la Empresa F no cuenta con comisión mixta de higiene y seguridad.

Análisis transversal de los casos. Tendencias en torno a innovación, organización de proceso de trabajo y uso de la fuerza de trabajo

La presión de las terminales como clave explicativa de la innovación en las autopartistas

En la actividad autopartista los procesos productivos vienen experimentado una permanente transformación, que se manifiesta en la creciente complejidad tecnológica de sus productos y procesos. La innovación tiene un papel central en la competitividad de estas empresas y es lo que les permite convertirse en

proveedores estratégicos de las grandes terminales automotrices. Siguiendo la tipología de la OCDE (OECD-Eurostat, 2018) podemos decir que en las autopartistas, la innovación de proceso va de la mano de la innovación de producto. Cada vez que los clientes necesitan una pieza o un sistema nuevo, las autopartistas deben adaptarse para elaborarlos en la cantidad y calidad requeridos, modificando la forma en la cual producen.

Es por eso que, en términos generales, postulamos que las terminales automotrices (sus necesidades, sus estrategias productivas y sus decisiones de mercado) son una clave explicativa central para entender los procesos de innovación de las autopartistas. Pero esta relación es diversa y difiere mucho según cada caso, por lo cual es importante la reseña de casos que hemos realizado en los apartados anteriores.

La forma en que las terminales impulsan a las autopartistas para que innoven sus productos y procesos adopta diversas formas. Al respecto, en nuestro trabajo de campo pudimos encontrar que habría dos grandes paradigmas de vinculación entre proveedor y clientes, que permiten comprender cómo se transita este proceso de innovación:

Situación 1: Las terminales solicitan piezas y sistemas a la empresa autopartista, indican las especificaciones y los parámetros (de calidad y cantidad), pero el apoyo que brindan para que eso pueda realizarse es limitado. Las terminales primordialmente se enfocan en *auditar* el proceso productivo de sus proveedores, su performance y también realizan un estrecho *control de calidad* de los productos que reciben. Si la autopartista en cierto punto no puede alcanzar los estándares y cantidades solicitadas, la terminal simplemente puede prescindir de este proveedor y buscar otro. Queda así “fuera de juego” por su imposibilidad de cumplir con lo solicitado⁶.

Situación 2: Las terminales ayudan al desarrollo integral de sus proveedores, para que puedan realizar las piezas en la calidad y cantidad requeridas. Hay relaciones más densas y duraderas, donde la terminal brinda *apoyo* (económico, de asesoría, capacitaciones) para que las autopartistas puedan innovar y así alcanzar los estándares de cantidad y calidad necesarios. Se *transfiere* maquinaria (en comodato) y también tecnologías “blandas” (sistemas de gestión, métodos de trabajo, etc.), en una relación que se plantea como estratégica y de largo plazo entre terminal y proveedora.

⁶ Cada autopartista tiene “competidores”, porque si bien cada terminal (en general) tiene un proveedor que es estratégico, también tiene otros proveedores secundarios como reaseguro. Un proveedor estratégico obtiene prioridades de inversión y es un rol codiciado por las autopartistas. Se trata de un esquema de vinculación relativamente reciente, porque por ejemplo, en las décadas de 1970 y 1980 las terminales tenían muchos proveedores, nos explicaba un entrevistado. Pero ahora se manejan con una cartera de proveedores muy pequeña. Eso hace difícil “entrar al juego” porque los estándares son muy altos. Solo se puede ganar mercado cuando hay nuevo proyecto.

Estos dos modelos de vinculación son más bien un *continuum* a lo largo del cual se ubican los casos concretos (también dependen de la complejidad de la autoparte). Pero permite ilustrar el diferente grado de intercambio que existe entre estos dos actores de la cadena, la asimetría entre ellos y sobre todo, las modalidades por las cuales las terminales impulsan la innovación en las autopartistas. Por ejemplo, si retomamos los casos analizados, la empresa F está más cerca de la situación 1, mientras que la empresa A estaría más cerca de la situación 2.

En nuestro trabajo de campo pudimos encontrar que todas las empresas analizadas han realizado esfuerzos de innovación de diferente grado y naturaleza. Al respecto, esos esfuerzos han sido de dos grandes tipos, muchas veces combinados entre sí: i) cambios en el *hardware*, lo que comprende la adquisición de nuevas maquinarias, instalaciones y equipos; y ii) las relacionadas al uso de *tecnologías blandas*, tales como los programas de mejora continua y de calidad total, que suelen ser centrales para poner en valor ese nuevo hardware, porque permiten una forma diferente de aprovechamiento de los factores productivos.

A continuación, vamos a ver cuáles son los ciclos que rigen estos “saltos” en la innovación, para así comprender la naturaleza profundamente dinámica de la producción en las autopartistas.

Los ciclos de innovación en las autopartistas: la alternancia entre la producción en proyectos y la producción en serie

A continuación vamos a describir como suelen ser los ciclos productivos de las autopartistas del primer y segundo anillo, que a su vez están estrechamente relacionados con los ciclos de vida de los modelos de automóviles que fabrican las terminales. Estas temporalidades productivas permiten comprender las causas, así como las pautas que siguen las innovaciones en ambos tipos de empresas, siempre teniendo en cuenta que la iniciativa y las decisiones de fondo son tomadas por las terminales.

Al respecto, es importante señalar que en las autopartistas, la inversión en nueva maquinaria y la planificación de nuevos productos se definen en función de proyectos específicos que giran en torno a un nuevo modelo de automóvil. De esta forma, la empresa puede estar hasta dos años preparándose para producir ciertas piezas, invirtiendo en máquinas y haciendo pruebas y ensayos, para abastecer a un automóvil que aún no ha sido fabricado. Se trata de un periodo de gran intercambio entre autopartista y terminal, porque se van probando maquinarias, se van auditando piezas de prueba y existe mucha información que va y viene entre ambas partes. De esta forma, el trabajo por proyectos es fundamental para entender qué produce una autopartista, cuándo y cómo.

Al respecto, un representante de la empresa C nos indicó que dos o tres años antes de que se comience a fabricar un nuevo modelo de auto, las terminales invitan a

un “proceso de cotización”. Allí las terminales evalúan a las autopartistas, fundamentalmente en base a su capacidad productiva y otros aspectos técnicos. En función de esa evaluación, las terminales las colocan dentro de un rango de empresas (de mayor a menor).

Por su parte, las autopartistas también evalúan si pueden participar de ese proceso de cotización y cómo hacerlo para tener chances de ganar. A partir de planos e información técnica recibida (de tipo general) desde la terminal, analizan la viabilidad comercial y la técnica. Este análisis de viabilidad es una tarea compleja, que requiere de profesionales con un profundo conocimiento del equipamiento de la empresa autopartista y de las características de los materiales con los que se trabajará. En esta etapa de licitación, tienen un rol fundamental los ingenieros, el departamento administrativo que se encarga de participar en las licitaciones y los técnicos de proyecto (dibujantes en 3D, técnicos en robótica, etc.) de las autopartistas. Estos técnicos pueden ser internos o se puede recurrir a consultoras especializadas, o a una combinación de ambos.

Una vez que la autopartista ha sido aceptada como proveedora idónea y competente, la terminal le envía los planos para que pueda cotizarle⁷. La cotización tiene dos partes:

- costo de las piezas (autopartes propiamente dichas)
- el costo de las inversiones para producirlas.

Este desglose es fundamental para comprender tanto los procesos de innovación como las posibilidades que tienen algunas empresas de encararlos (o no). Nuestros entrevistados nos explicaron que atrás de una pieza, hay un costo muy alto de inversión y de herramental, que permite la fabricación de la misma. Y en Argentina, el problema es encontrar el financiamiento para acceder a nuevas tecnologías, que la mayor parte de las veces es fabricada en el exterior. Para una pieza nueva quizás se necesitan cientos de miles de dólares de inversión, nos explicaron en nuestras visitas a las empresas.

En este punto, la terminal puede realizar un aporte para esa estructura de costos que debe enfrentar la autopartista, tal como nos explicaron en la empresa C y en la empresa D. En ambos casos, la terminal paga y brinda en comodato⁸ ciertos equipos y máquinas que son específicos para producir la autoparte solicitada (por ejemplo, las matrices de prensa o las camillas con calibres para controlar las medidas). Pero lo que no paga la terminal es la inversión de infraestructura más general: equipos y maquinarias principales, aspectos edilicios, etc.

⁷ Cuando la autopartista gana la licitación, sus ingenieros pueden “bajar” de una plataforma *online* (propiedad de la terminal) todos los planos de las piezas y las especificaciones técnicas.

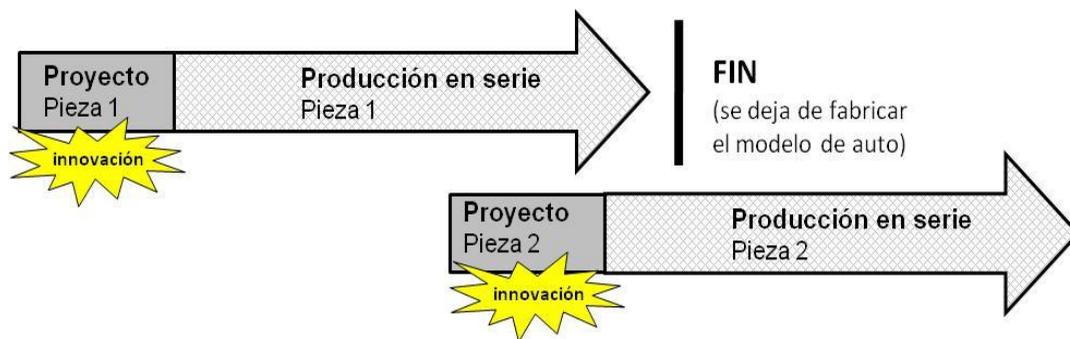
⁸ Cuando termina la fabricación promedio de un auto (5 años aproximadamente) se devuelven a la terminal las matrices y herramientas. Las destruyen generalmente, nos indicó uno de nuestros informantes.

Luego, cuando las condiciones productivas están dadas (los equipos funcionan bien, las piezas de prueba han sido aceptadas) y se cumplen los plazos fijados por la terminal, la autopartista pasa a la etapa de producción en serie de las piezas, que puede durar cinco años aproximadamente, según nos informaron en nuestras entrevistas. Es el tiempo durante el cual se fabricará el modelo de auto al cual se está abasteciendo. Es decir, que la autopartista tendrá cerca de cinco años para sacar provecho de las inversiones realizadas⁹.

Pero luego, por el propio recambio de automóviles del mercado, esa producción se vuelve obsoleta con el tiempo, porque el automóvil deja de fabricarse en la terminal. Por lo tanto, la autopartista tiene que ir preparando proyectos de nuevas piezas para ofrecer. Para eso, comienza nuevamente el ciclo de cotización y de participación en un nuevo proyecto de producción, orientado a generar autopartes para un automóvil que está fabricándose o que se fabricará en el futuro, con las consecuentes innovaciones asociadas.

Lo que detectamos entonces en las empresas del primer y segundo anillo es la convivencia y alternancia de la *producción por proyectos* con la *producción en serie* (figura 7). La primera permite que la segunda sea posible. Y también explica en gran medida las innovaciones periódicas que tienen lugar en las autopartistas (de productos, de su tecnología y de su forma de organizar el trabajo, en general):

Figura 7. Ciclos de producción en las autopartistas proveedoras de terminales



Como se visualiza en la figura 7, los momentos de mayor innovación se producen en la etapa de proyecto. Como veremos, eso no excluye que luego haya innovaciones incrementales durante la producción en serie, pero se trata de un momento que debe ser especialmente analizado para comprender los saltos

⁹ Como puede verse, es un tiempo relativamente breve, si pensamos en el esfuerzo realizado. Al respecto, nuestros entrevistados nos comentaron que estos ciclos son tendencialmente más cortos: en gran parte del siglo XX un modelo de auto podía producirse diez años seguidos o incluso más. La oferta de automóviles era más estable. Pero actualmente, la búsqueda por captar mayores porciones de mercado, hace que las automotrices cambien los modelos de manera más frecuente. Esto lógicamente, “arrastra” los tiempos y las inversiones existentes en las autopartistas.

tecnológicos en la actividad autopartista. Y la fase de proyecto es un momento de gran vinculación con las terminales. Al respecto, las terminales son las que “dictan” el ritmo del recambio y el tipo de innovaciones que deberá hacer la autopartista para mantenerse como su proveedora.

Los controles durante la etapa de producción en serie y la posibilidad de innovaciones incrementales

Una vez que las autopartistas comienzan la producción en serie, las terminales dirigen todos los esfuerzos a realizar controles sobre las piezas que se están elaborando. Estos controles adoptan distintas modalidades, como hemos visto en la descripción de las empresas que hemos visitado. Al respecto, suelen realizarse auditorías tanto sobre los productos como sobre los procesos. Las terminales tienen requerimientos de tipo funcional y otros requerimientos de material (si la pieza va pintada con cierto material, si la soldadura se realiza con cierto metal, etc.). También hay ensayos de materiales que las autopartistas deben cumplir (algunos se hacen en el país y otros en exterior). Sobre todo, las terminales les solicitan ensayos de fatiga de los materiales y de aspectos de resistencia, que luego afectan la seguridad del vehículo.

Las terminales tienen un departamento destinado a realizar las comunicaciones y los controles sobre los proveedores. Ese departamento tiene la obligación de visitar a las autopartistas, según un programa establecido o frente a problemas emergentes. En algunas empresas con mayor grado de innovación (como la Empresa C), incluso las terminales pueden hacer sus controles por medio de sensores ubicados en algunas maquinarias, que están conectados *online* y les permiten hacer controles a distancia y en tiempo real (seguimiento de métricas, trazabilidad de la producción, etc.). Todo esto se complementa con rutinas de auto-evaluación por parte de la autopartista, que se plasman en informes periódicamente elevados a la terminal.

Lo interesante a destacar para nuestra pregunta de investigación es que cuando la terminal detecta un error, este evento puede ser el catalizador de innovaciones incrementales para las autopartistas. Como nos explicaron representantes de la Empresa F, si se produce una demora en las entregas o una pieza fue enviada con defectos, entonces la terminal no solo impone sanciones económicas (multas) sino que también puede pedirle a la autopartista un plan de acción y de mejoras para que en el futuro no se reitere ese error. Esto puede generar pequeñas innovaciones en el proceso productivo y llevar a cambios en algunas operaciones o incluso, a modificar algunas máquinas.

Por último, es importante mencionar otro mecanismo de control que recae sobre las autopartistas, que es de naturaleza más “impersonal”, pero que opera a favor también de las terminales: los certificados y normas de calidad. Un claro ejemplo

lo constituye la certificación NTC-ISO/TS16949, que especifica los requisitos de la ISO 9001 para la calidad en la producción automotriz. La norma fue concebida por la industria automotriz a través de la IATF (International Automotive Task Force) para alentar mejoras en la cadena de suministro y asegurar los procesos de negocio a nivel mundial. La NTC-ISO/TS16949 especifica los requerimientos en términos de calidad para el diseño, desarrollo, producción e instalación de productos relacionados con la industria automotriz. Actualmente, una autopartista sin un certificado válido de esta clase tiene muy pocas posibilidades de ocupar el rol de proveedor estratégico para una terminal. Por medio de auditorías periódicas, las empresas deben entonces renovar ese certificado y alinear sus estrategias productivas con ciertos parámetros globales.

Otras normas, por ejemplo, tienen como fundamento cuestiones ambientales, y también demarcan ciertos parámetros para la producción en las autopartistas. Al respecto, la norma ISO 14.001 es la norma internacionalmente reconocida que proporciona orientación respecto a cómo gestionar las actividades productivas teniendo en consideración la protección del ambiente y la prevención de la contaminación. Las terminales a veces exigen este tipo de certificaciones y eso, por ejemplo, puede llevar a que la autopartista realice cambios en la gestión de sus residuos o en los recursos naturales que usa como materia prima. Surge así otra presión a la innovación y al cambio, que en este caso proviene de estándares internacionales.

Como puede verse, estas exigencias son un desafío enorme para las autopartistas, porque están todo el tiempo bajo escrutinio y puede suceder que, por imprevistos o errores, las terminales las obliguen a seguir realizando cambios, aun después de atravesada la etapa de proyecto.

La heterogeneidad como rasgo principal de las autopartistas en Argentina

Llegados a este punto, es importante precisar que en Argentina es dispar la llegada de las innovaciones organizacionales y tecnológicas mencionadas, dada la heterogeneidad de las autopartistas y su ubicación en diferentes eslabones de la trama automotriz. Nosotros mismos pudimos comprobarlo en nuestras visitas a diferentes empresas. Cada proceso presenta importantes especificidades fundadas, en gran medida, en las características del equipamiento disponible y del estilo de gestión.

Hay empresas que se acercan más al modelo de *lean production* (Empresas F y C) porque han podido realizar en los últimos años grandes modificaciones en sus equipamientos, así como en la gestión del personal y de los recursos. Pero otro gran número de ellas son un mosaico donde conviven de manera compleja viejas prácticas de producción (y de equipamiento) con nuevas metodologías orientadas a ganar eficiencia y competitividad. Esto se pudo ver con claridad en la Empresa

D, que tenía dos líneas de producción de caños de escape totalmente heterogéneas entre sí: una más tradicional y otra que se estaba poniendo a punto para producir de manera completamente robotizada y automatizada.

Algo similar hemos encontrado en la Empresa E, que elabora asientos. Pertenece a una multinacional, se ubica en el primer anillo como proveedora y está estrechamente ligada a una terminal, lo cual hace que allí existan métodos de trabajo asociados a la *lean production* (círculos de calidad, intervenciones del estilo *monozukuri*, etc.). Pero sus dos líneas de producción están basadas en un trabajo fuertemente manual, repetitivo, de poca calificación, y donde prima la división del trabajo. A primera vista, ambas líneas parecen una cadena de montaje de mediados del siglo XX. Conviven así métodos de trabajo que son bastante disímiles entre sí, en sus fundamentos mismos.

La Empresa A también presentaba estos rasgos de hibridez, dado que es bien evidente que allí conviven diferentes niveles de tecnología. La línea que mecaniza las tapas de cilindros está automatizada en algunas secciones: existe una línea transportadora que las mueve por diferentes áreas, y en una etapa hay un brazo robótico que las manipula para su mecanizado. Pero también hay muchas etapas donde predomina el trabajo manual directo sobre esta pieza, y la calidad así como la cantidad de trabajo dependen del obrero y de su saber acumulado.

Como decíamos antes, una de las restricciones más notorias que tienen las empresas autopartistas para innovar está relacionada con el financiamiento. La mayor parte de los bienes de capital más modernos se producen fuera del país y se compran en dólares, lo cual vuelve a veces inalcanzable su adquisición, en el marco de una economía frágil y con una moneda local en permanente devaluación. Además, existen ciertas “barreras de entrada” para el acceso a tecnologías específicas: la existencia de patentes en diseños específicos y de licencias es frecuente en aquellos productos más complejos (módulos y sistemas). Esto brinda exclusividad a ciertas autopartistas (sobre todo las que pertenecen a grandes multinacionales¹⁰) y hace difícil la adquisición para otras con menos recursos y exclusividades.

En este marco sería deseable la intervención del Estado y de otros actores del sistema nacional de innovación que apoyen a las autopartistas con menos recursos para acceder a nuevas tecnologías y a métodos de producción más modernos. Sin embargo, durante nuestro trabajo de campo encontramos que las empresas analizadas prácticamente no reciben asistencia técnica ni transferencias de tecnología de otros agentes (ya sea por elección propia o por falta de oferta¹¹), de

¹⁰ La pertenencia a un grupo extranjero favorece la recepción de asistencia técnica o de transferencia de tecnología desde otras empresas del grupo.

¹¹ Este tema excede los objetivos de nuestro trabajo, pero sería interesante identificar los espacios de transferencia y apoyo científico-tecnológico que las instituciones estatales pueden brindar a las empresas del sector autopartista. Y luego analizar sus contenidos y los principales resultados alcanzados en estas alianzas estratégicas.

manera sostenida y en alianza estratégica. Las instituciones de ciencia y tecnología y algunas universidades con las cuales se vinculan son vistas casi exclusivamente como potenciales proveedores de capacitación o de mano de obra, y no como socios para encarar un programa de innovación, mientras que la relación con el Estado nacional a veces se reduce al aprovechamiento de ciertas líneas de crédito que se abren en momentos puntuales.

Un contrapunto analítico: la Empresa B que no es proveedora de terminales

En nuestro trabajo de campo, tuvimos la oportunidad de visitar una empresa autopartista que no es proveedora de terminales y que se dedica exclusivamente al mercado de reposición. Como explicamos antes, la Empresa B está radicada hace más de cincuenta años en Argentina y pertenece a un grupo empresarial norteamericano. En algún momento, la Empresa B fue proveedora de una automotriz, pero como ellos nos explicaron, por una decisión estratégica de su casa matriz, dejaron de hacerlo y actualmente no estarían en condiciones de volver a ese mercado. Operan con máquinas que no poseen las capacidades tecnológicas suficientes que se requieren para abastecer las demandas y las exigencias de las terminales.

Lo interesante de la Empresa B es que sirve como caso “de control” para evaluar el impacto de la variable explicativa que estamos proponiendo en este capítulo: ser (o no) proveedora de una terminal incide en el grado de innovación de la autopartista. Ciertamente la Empresa B tiene un ritmo de producción y una propensión a la innovación completamente diferente a las otras empresas que pudimos visitar.

Las máquinas son de la década de 1960, son poco flexibles (requieren de muchas paradas para su ajuste) y los obreros tardan bastante tiempo en aprender a usarlas por sus "mañas". Incluso hay una línea (de bajo volumen) donde el trabajo es artesanal, el herramental es menos sofisticado y el saber del obrero tiene más peso. Un supervisor incluso la llamó “la parte donde se hacen pulseritas hippies”, para darnos a entender que allí se hacen lotes pequeños, de piezas que se construyen con mucha intervención humana y que dependen del saber acumulado del trabajador.

Asimismo, en la Empresa B las piezas no circulan de manera automática por las líneas de producción, sino que los propios trabajadores las hacen pasar de una fase a otra con bandejas o carritos. Entre un puesto y otro producen acumulaciones de piezas (stock intermedio). No hay polivalencia y existe una alta división técnica del trabajo, que se caracteriza por puestos individualizados y con tareas fragmentadas. Tampoco se trabaja con sistema *just in time*, que presione a esta empresa a realizar un cambio de maquinaria o de métodos de trabajo que ahorren tiempo y sean más eficientes. Tienen metas de productividad indicados

por su casa matriz, pero no son superiores a lo que la planta puede producir con su capacidad instalada actual, nos explicaron.

La innovación de productos se produce "a prueba y error". Tratan de desarrollar piezas que calcen en los motores de los autos seleccionados, haciendo pruebas en la planta. De esta forma, la empresa copia un determinado producto como parte de una estrategia de desarrollo de nuevos productos para el mercado de reposición. Para determinar qué pieza nueva se va a fabricar, se analizan datos del mercado automotor. Particularmente, siguen una estadística con la cantidad de autos vendidos y sus modelos. Eso demarca qué repuestos serán más solicitados por los rasgos del parque automotor.

En síntesis, la ausencia del lazo con una terminal y sus (enormes) exigencias de calidad y de cantidad hace que la Empresa B tenga más autonomía en sus decisiones productivas: qué fabricar, cuándo y cómo. Pero por otro lado, hace que la empresa quede "por fuera" de ciertos circuitos comerciales que la empujarían a innovar y a establecer procesos productivos más eficientes. Se trata de una decisión empresarial que, como vemos, tiene sus pros y sus contras.

¿Hacia dónde va la innovación en las autopartistas? Una síntesis de las tendencias encontradas

Las empresas visitadas que mostraron mayor grado de innovación (Empresas C y F), así como aquellas que estaban iniciando una transición en dicho sentido (Empresa D), nos permitieron identificar ciertas tendencias que quisiéramos resumir a continuación:

- Se registran esfuerzos tendientes a una *optimización y reducción de los tiempos del ciclo productivo*. Esto fue remarcado por varios de nuestros entrevistados, que señalaron que crecientemente los tiempos de producción de las autopartistas están estrechamente acompasados con aquellos de las terminales. El sistema *just in time* es la meta principal a alcanzar y las empresas más innovadoras ya lo tienen en marcha. Por medio de hojas de producción (vía software) cada vez más interconectadas, las autopartistas acompañan con precisión asombrosa las necesidades productivas de la terminal, ofreciendo la cantidad que esta necesita, los modelos y lotes solicitados (color, tamaño, etc.) y todo con el mínimo tiempo de transporte y almacenamiento en cada etapa. Esto lógicamente tiene derivaciones en las condiciones laborales (intensificación del trabajo) y en la configuración de la jornada (funcionamiento por turnos rotativos y horas extras).
- De forma creciente, hemos encontrado que las autopartistas incorporan *métodos (tecnologías blandas) asociados al toyotismo y al lean management*: método de las 5S, círculos de calidad, *kanban*, *monozukuri*, *poka-yoke*,

método de las ocho disciplinas (8D), etc. Todas tienen en común el hecho de que requieren una mayor implicación de los trabajadores, valoran su saber para mejorar el proceso productivo, alientan la polivalencia y postulan un rol más interactivo entre todos los puestos de trabajo (formación de equipos o células de trabajo) y entre las áreas productivas.

- Existe una paulatina *incorporación de maquinaria robotizada*, con el objetivo de aumentar la cantidad de producción y mejorar la calidad de los productos. En el caso de las autopartistas metalúrgicas, la celda robotizada aparece como la unidad de producción primordial a la cual aspiran a llegar muchas empresas. Se trata de un módulo que realiza una etapa entera en el proceso de producción, que está conformado por un conjunto de máquinas que se organizan dentro de una célula de automatización industrial en la cual se instalan uno o varios robots programables. Los robots permiten agilizar los tiempos de producción, concentrar varias operaciones y se caracterizan por un grado de autonomía muy elevado. Los operarios tienen funciones de supervisión y vigilancia, predominantemente. Estos aparatos robotizados también se caracterizan por ser más polivalentes que las maquinarias tradicionales, lo cual permite la elaboración de lotes más pequeños y una mayor diversidad de productos, según las cambiantes necesidades de los clientes. Esto permite a la empresa aprovechar mejor el capital instalado, evitar las paradas de planta para ajustar los equipos (o cambiarlos).
- Una gestión de la cadena de suministros y con los proveedores que tiende a una *intercomunicación* cada vez más estrecha. Hay intercambio de saberes, de maquinarias, reuniones conjuntas y visitas cruzadas entre miembros de diferentes empresas que están vinculadas entre sí por lazos de subcontratación. Se trata de un proceso que tiende a la colaboración, pero que también vuelve cada vez más difusos los límites entre las empresas y que erosiona sus márgenes de autonomía. Se llega al punto de que algunas autopartistas tienen un solo cliente (por ejemplo, la Empresa E), con el cual sincronizan todas sus decisiones productivas y al cual deben rendirle cuentas permanentemente. Se generan así relaciones de poder muy marcadas entre los proveedores y sus clientes, que deben ser tenidas en cuenta, además de los parámetros de eficiencia y costos pregonados.
- Mayor *trazabilidad* de los insumos y de los lotes realizados. Por medio de códigos, escanners y software de gestión cada vez más complejos, todos los productos y materias primas que circulan en la cadena de valor automatizada son monitoreados con gran precisión, para detectar faltantes, cuellos de botellas, piezas defectuosas, tiempos de entrega, medios de transporte y para gestionar el espacio de depósito.
- Un *uso diferencial de la fuerza de trabajo*. Nuestros entrevistados coinciden en que la innovación tecnológica y organizacional que está difundiendo en el sector autopartista va a requerir mayor trabajo indirecto, inmaterial y cognitivo. En este marco, se necesitará de trabajadores que puedan realizar

tareas menos rutinarias y estandarizadas. Por el contrario, deberán tener la capacidad de adaptarse a una producción cambiante, flexible y en la que serán centrales sus capacidades de vigilancia y diagnóstico de problemas. También señalan que se necesitarán trabajadores más calificados para algunos puestos, que sean capaces de programar software (o al menos de manejarlo), en un marco donde el trabajo estará cada vez más mediado por las computadoras. Así, lo que antes era realizado por varios obreros, o que implicaba muchos pasos diferenciados para llegar al producto deseado, ahora puede ser llevado a cabo por una o dos personas capacitadas en nuevas tecnologías de modelación o automatización

Reflexiones finales: hacia un análisis que articule la dimensión micro con la macro

Sabemos que la innovación en una empresa es un proceso complejo, donde interactúan la introducción de equipos y conocimientos nuevos (que son externos a la empresa) y los conocimientos internos de la empresa con su capacidad para absorber los cambios y adaptarlos a su funcionamiento cotidiano. De esta forma, no basta con adquirir nuevas máquinas o patentes, sino que la empresa tiene que estar en condiciones de “absorber” estas novedades y sacarles su máximo provecho. La posibilidad de innovar, de manera más eficiente o rápida, dependerá de las calificaciones de mano de obra existente, de los saberes previos, de la habilidad de los gerentes para incorporar de la mejor manera las novedades, y también de la capacidad de la empresa para cambiar en términos de cultura organizacional. Porque muchas de estas innovaciones también demandan otras formas de ver el trabajo y otras filosofías productivas, tal como queda en evidencia en las denominadas técnicas toyotistas, las cuales Coriat sintetizó bajo el lema “pensar al revés” (Coriat, 1992) para marcar esta nueva forma de ver la fábrica que tienen los japoneses.

Pero como señalan Motta et al (2007), los aspectos internos a las empresas y los procesos de incorporación de tecnologías e innovaciones de cada una deben ser comprendidos en un marco más amplio. En este sentido, es fundamental incluir en el análisis los contextos macroeconómico y sectorial. Al respecto, los procesos de modernización tecnológica y de introducción de innovaciones en las empresas están fuertemente influenciados tanto por las variaciones en los niveles de actividad económica como por los cambios en los regímenes de promoción y en las políticas públicas dirigidas al sector. Respecto de lo primero, en ciertos periodos, es mayor o menor el flujo de inversión extranjera directa, de disponibilidad de créditos y, por ende, son diferentes las posibilidades de adquirir bienes de capital que son mayormente de origen extranjero. En los períodos de recesión, las empresas tienden a interrumpir, o al menos a debilitar, los procesos de búsqueda, capacitación e innovación. Por el contrario, en los períodos de crecimiento se facilita la modernización tecnológica, la introducción de mejoras y

la retención de los trabajadores experimentados, portadores de buena parte del conocimiento tácito y específico de la empresa.

Conclusiones

Caracterización del sector autopartista

La evolución tecnológica y la innovación no ocurren de manera aislada ni de forma predeterminada, son desiguales y heterogéneas entre sectores. Por esa causa, el sector automotriz tiene un papel estratégico en la economía argentina. Con la introducción de las innovaciones tecnológicas en este sector aumentó siempre la productividad, pero no ha disminuido la desigualdad de los ingresos, ni se ha reducido sustancialmente la duración de la jornada de trabajo. La tecnología eliminó puestos de trabajo, cambió el contenido y la organización de los restantes, pero luego creó nuevos empleos con mayores posibilidades para los trabajadores más calificados.

La industria automotriz transnacional ha adoptado las cadenas globales de valor como un medio para salir de la integración vertical y adoptar formas más flexibles de producción y de empleo, reducir los costos de capital y transferir los riesgos hacia las autopartistas en todos los países. Pero actualmente, se cuestionan las formas tradicionales de las cadenas globales de valor y la localización de empresas autopartistas en países con menor grado de desarrollo. En los últimos años se inició un proceso de *reshoring* o *backshoring* dado que la incorporación de robots y máquinas herramientas de control numérico (MHCN) permiten aumentar la producción y mejorar la calidad en los países centrales, estableciendo complementariedades con países a quienes demandan materias primas e insumos intermedios.

Vuelve a crecer recientemente la producción mundial de automóviles cuyo máximo se logró en 2017 y cayó después por efectos de la pandemia. Se consolidan las cadenas globales de valor con hegemonía de empresas transnacionales del sector. Para hacer frente al deterioro del medio ambiente, e impulsado por políticas públicas, se busca el reemplazo de los motores de combustión interna y se promueve la electrificación, y otros combustibles alternativos al petróleo. Esto conllevará un incremento de las piezas y subconjuntos electrónicos que cambiará profundamente el contenido y la organización del trabajo de las terminales y de los talleres mecánicos.

La producción de automóviles se lleva a cabo en 49 países. El 60 % de la producción mundial está a cargo de unos pocos: EUA, India, Corea del Norte, Alemania, Japón México Brasil y Francia. China es el primer productor mundial de automóviles, fabricó el 38 % del total en 2022, es decir tres veces más que EUA.

En 2022 Argentina estaba en la posición 23 con casi 537.000 unidades, muy atrás después de México y Brasil. Comenzó temprano a fabricarlos, en la década de

1950, y su producción varió mucho debido a cambios en las políticas públicas, los problemas macroeconómicos, la restricción externa para comprar insumos y la inflación, que afectan el poder de compra de los sectores de ingresos medios. Hay 11 terminales operando en el país, todas son ETN que emplean a más de 25.000 trabajadores. La industria automotriz representó en Argentina el 6,6 % del PBI industrial, un 1,3 % del PBI argentino, pero representa más del 35 % de las exportaciones de Manufacturas de Origen Industrial.

El dinamismo del sector lo imponen las terminales: todas han incorporado nuevas tecnologías (Robots, MHCN, PLC entre otras) y nuevas formas de organización del trabajo. EL 20,3 % de ellas tiene incorporado en sus procesos productivos sistemas integrados de ejecución de procesos, utilización de vehículos de guiado automático (AGV), comunicación *machine-to-machine* (M2M) u otros sistemas inteligentes OIT/UIA (2020). Pero debido a la estrategia de las terminales, a los costos de transporte, problemas de infraestructura, a la diferencia de precios y a la insuficiencia de la producción nacional, es todavía muy elevada proporción de piezas y subconjuntos estratégicos importados.

Estas terminales radicadas en el país interactúan permanentemente y de manera directa con aproximadamente 300 empresas autopartistas que conforman el “primer anillo” de proveedores (Ministerio de Hacienda, 2016). Desde mediados del siglo XX se observa en este sector del país un lento proceso de concentración pero también en un menor número de empresas. La baja escala de producción es uno de los motivos que no les permite a muchas autopartistas alcanzar la escala mínima y reducir los costos unitarios para realizar aquellas inversiones que satisfagan la demanda de las terminales. Por eso la industria autopartista nacional no puede cumplir necesariamente con todos los productos que necesitan las terminales y hacer un esfuerzo tecnológico mayor para aumentar la producción y lograr economías de escala.

Según Bertoni (2022) en 2018, había 11 empresas terminales y en todos los “anillos” se contaban 1.521 autopartistas, que empleaban respectivamente 28.186 y 47.722 trabajadores directos, para fabricar 466.649 unidades. En 2020 el sector estaba conformado por 1.078 empresas que empleaban a 36.651 trabajadores, lo cual señala un incipiente proceso de concentración. Un cambio sustancial en el proceso argentino de producción y exportación se debió a su integración en el Mercosur, que influyó para que el país se especializara en la fabricación y exportación de *pick ups*. Asimismo, en un contexto de depresión del mercado interno y regional, la industria automotriz argentina ha ido cambiando su especialización productiva. En 2017 el 55 % de las exportaciones iban a Brasil (especializado en los vehículos pequeños, mientras Argentina lo está en los medianos y *pick ups*), el 6 % fueron a Australia, el 6 % a Chile, el 4 % a México, el 3 % a Paraguay y el 3 % a Sudáfrica, entre otros países. Se destaca Toyota en la producción y exportación, pues importa una menor proporción de partes que las otras, pero exporta más y tiene un excedente comercial.

Argentina tiene tradicionalmente problemas macroeconómicos por un déficit de cuenta corriente. La industria automotriz (terminales y autopartistas) trabajaba en 2022 casi al 50 % de su capacidad instalada. Pero se estima que si bien Argentina tiene una infraestructura para fabricar 1 millón de vehículos, solo se producen cerca de 450.000 anuales. Es decir que si se quisiera aumentar la producción se generaría una tensión en la balanza de pagos, pues necesitaría poder tener acceso a más divisas para importar insumos y autopartes. Tanto para el mercado interno como para la exportación, dentro de un vehículo aproximadamente el 60 % son insumos importados.

Argentina podría ser un polo exportador de excelencia en *pick ups* y no necesariamente de autos, porque la producción de estos debería aumentar mucho su escala para competir con México y Brasil, que tienen más empresas autopartistas, su mano de obra es más barata, y sus escalas de producción son más grandes.

Se adoptaron políticas públicas de apoyo para el fortalecimiento de las capacidades productivas y tecnológicas del sector autopartista. Un ejemplo es la ley de Compre Argentino y Desarrollo de Proveedores 27.437 y la implementación del Programa Nacional de Desarrollo de Proveedores y otros planes y programas referidos a los regímenes de desarrollo de proveedores locales, buscando dar un impulso a una mayor y más profunda industrialización, a la diversificación de la matriz productiva interna y a la promoción de la productividad y competitividad por medio de aportes no reintegrables (ANR), bonificación de tasa y asistencia técnica.

A nivel mundial y según el Foro Económico Mundial (2023) se verificará también en Argentina un impacto de las nuevas tecnologías y de la inteligencia artificial en los puestos de trabajo, también en las áreas administrativas, de seguridad y comercio. Más de la mitad de las empresas del sector consideraron, al hacer la selección del personal, que son muy importantes las competencias (el “saber ser”) y los comportamientos para involucrarse y trabajar en equipo, la disponibilidad para la polivalencia y la capacidad para las comunicaciones, pues se requieren esas habilidades y competencias para el uso de las nuevas tecnologías (UIA-BID-CIPPEC (2018).

El sector debe enfrentar varias limitaciones para su desarrollo: la extranjerización total de la rama terminal, la especialización nacional en algunos productos con menor valor agregado dentro de la cadena, la dependencia de tecnología extranjera y las dificultades que enfrentan empresas autopartistas locales para competir internacionalmente. Debido al tamaño del mercado y las dificultades para exportar, el aumento de la productividad con sus consecuencias sobre los costos unitarios está limitada por las restricciones para aumentar la producción.

Características de las empresas: historia y evolución, productos y clientes

Existe una gran heterogeneidad en cuanto a los tamaños, los procesos productivos y los productos que fabrican las autopartistas, y en particular las Pymes visitadas. Son medianas empresas según la cantidad de trabajadores y algunas tuvieron que mudarse para estar cerca de las automotrices y responder a las exigencias del transporte *just in time* de las partes y piezas fabricadas.

No es posible sacar conclusiones generales sobre el universo de las autopartistas de los tres anillos porque el número de empresas estudiadas en profundidad en esta investigación fue reducido, por razones de tiempo, de recursos y sobre todo por las dificultades ya mencionadas para visitar el proceso productivo y conversar con los diversos estratos del personal, en particular los trabajadores asalariados. Pero creemos que algunos de los patrones de comportamiento y la articulación de las autopartistas con una o varias terminales son bastante similares, como se dedujo de las entrevistas con las cámaras patronales y funcionarios de la Secretaría de Industria.

Dos de las 6 empresas analizadas son de capital argentino, una de las cuales es el resultado de un proceso de restructuración de una empresa transnacional con la cual luego quedó ligada temporariamente como autopartista.

Tres de ellas, de capital extranjero, tienen una relación estrecha con las transnacionales fabricantes hacia las cuales destinan la mayor parte de su producción y el resto va para el mercado de reposición. Y una sola destina su producción al mercado nacional de reposición y un porcentaje importante para la exportación a EUA y Europa.

Las relaciones de las autopartistas visitadas con las terminales tienen un funcionamiento sistémico. El margen de autonomía para tomar decisiones y modificar las órdenes de fabricación recibidas de las terminales es mínimo, y en caso de ocurrir de manera inconsulta puede dar lugar a la finalización del contrato. Las terminales tienen la iniciativa: deciden las piezas o subconjuntos que necesitan en función de los modelos que ensamblan, elaboran los planos y características, la cantidad a producir y con qué plazos, y que el acondicionamiento de las piezas se haga en racks apropiados para poderlas descargar rápidamente y colocarlas en la cercanía de las cadenas de montaje. Establecen en las licitaciones o concursos las exigentes normas de calidad y plazos de entrega con mínimos márgenes aceptables de error, imponiendo penalidades monetarias y administrativas a aplicar en caso de no cumplimiento. Con frecuencia las terminales tienen el acuerdo de las autopartistas para hacer el seguimiento y controlar la fabricación *online* pudiendo intervenir en caso de registrar anomalías.

A veces las terminales quieren un compromiso de fidelidad, para que esa pieza les esté destinada solo a ellas y no haya competencia. Pero las empresas pueden fabricar otras piezas o insumos para otras empresas.

Relación salarial predominante: jornada, tipo de contratación, aspectos salariales y sindicales

La mayoría de las empresas estudiadas tienen empleos con contratos por tiempo indeterminado (CTI), formales y declarados, y cuando aumenta la demanda recurren a las horas extras en primer lugar y luego a los contratos de duración por tiempo determinado (CDD). La cantidad de empleos no varía considerablemente de un año a otro y actualmente su número se ha estabilizado, con excepción de Toyota que ha pasado a trabajar en tres turnos.

Las relaciones de trabajo están reguladas con dos normas: convenios colectivos firmados por la UOM (el de 1975 y el laudo 29) con cámaras patronales o directamente con una empresa, y los convenios de empresa firmados con SMATA. Los firmados con la UOM fueron aprobados en la década de 1970 y dada la evolución de la actividad, no tienen explícitamente muchas cláusulas acerca de las nuevas tecnologías y nuevas formas de organización del trabajo. Los problemas generados en esa materia dan lugar a la negociación colectiva en cada planta por medio de las comisiones paritarias o en reuniones con el cuerpo de delegados, resolviéndose en cada caso según las relaciones de fuerza y con intervención de la secretaria general de la UOM porque según la ley de asociaciones profesionales es una unión y no una federación. Pero a partir de las entrevistas a directivos empresariales y a dirigentes locales de la UOM, deducimos que habría conciencia de que sería conveniente actualizarlos de manera general, pero ninguna de las partes había solicitado con urgencia la constitución de una paritaria nacional con esos objetivos. Hasta el momento de redactar este libro la prioridad en la negociación se otorgó prioritariamente a la preservación del empleo y a la actualización salarial, debido a las elevadas tasas de inflación y la caída del salario real.

Por otra parte, los convenios de empresa firmados por Toyota y otras autopartistas con SMATA difieren, porque contienen una filosofía y principios generales que ponen el acento en relaciones de trabajo cooperativas, integrando los asalariados a la estrategia empresarial de competitividad, asumiendo nuevas formas de la organización y cambios en el contenido del trabajo. En el convenio colectivo con Toyota, los salarios nominales pactados son más elevados que los cubiertos por el convenio con la UOM. Pero además acuerdan nuevas formas de organización del trabajo, que se diferencian de la organización científica del trabajo tradicional: la polivalencia para la ampliación de las tareas, la búsqueda del perfeccionamiento continuo de la producción, la educación y la formación a cargo de la empresa cada vez que es necesario, el control total de la calidad, el trabajo en equipos o células;

se busca internalizar la exigencia de reducción de los tiempos de trabajo para aumentar la productividad, con una estructura jerárquica más horizontal.

Situación tecnológica previa a la introducción de las innovaciones

En su origen, varias de las empresas visitadas de capitales nacionales fueron pequeños establecimientos o talleres casi artesanales que trabajaban para un mercado local. Predominaban la organización científica del trabajo, y prolongadas jornadas de trabajo. Luego algunas fueron compradas por empresas transnacionales.

En la actualidad, cinco de las empresas visitadas trabajan para las automotrices en función de sus demandas y para el mercado de reposición local o destinan saldos para la exportación. Algunos de los productos o piezas fabricadas de las autopartistas se exportan directamente o son luego exportados formando parte de los vehículos ensamblados.

La introducción de innovaciones científicas y tecnológicas, así como de nuevas formas de organización del trabajo y de técnicas y metodologías productivas de las terminales, están inspiradas en el sistema productivo Toyota, y fueron a menudo decididas como condición necesaria para poder ser incluidas entre los proveedores de las automotrices. Los objetivos buscados no eran solamente un nivel de precios competitivo, sino sobre todo el respeto escrupuloso de las normas de calidad y cumplir justo a tiempo con el momento de la entrega de los productos. Las innovaciones organizacionales son consideradas condiciones necesarias para lograr esos objetivos, y se contratan consultoras o las terminales ofrecen cursos de capacitación inspiradas en el *lean management*: trabajo justo a tiempo, formación profesional en el tiempo de trabajo, las 5S para ordenar mejor los lugares de trabajo, la búsqueda de la reducción de todos los costos, *kanban* para producir en función de la demanda, la evaluación según el desempeño, entre otras.

Antes de la introducción de las innovaciones mencionadas, el nivel de formación profesional de las autopartistas era el correspondiente a la demanda del mercado local, pero luego de ese cambio se procedió a la reconversión profesional o, más frecuentemente, se tuvo que contratar nuevo personal con experiencia, egresado de escuelas técnicas o más joven para formarlo dentro de la empresa por el personal propio o contratado.

Cambios tecnológicos: justificativos

Incorporar esas innovaciones era la condición necesaria para comenzar a ser un proveedor por un tiempo determinado.

La introducción de los cambios tecnológicos no fue resuelta por decisiones totalmente autónomas de las autopartistas, sino a menudo como una condición impuesta previamente por las terminales para quienes se postulaban como proveedores cuando no era posible disponer en el momento adecuado de las piezas vía importaciones, pagando derechos que aumentaban sus costos. Lo mismo está sucediendo en los demás países (industrializados o en vías de desarrollo) donde se han establecido las terminales automotrices, porque es actualmente una necesidad para que funcione de manera eficiente el sistema de contrataciones de autopartistas. La crisis del fordismo y de la integración vertical de la producción que implicaba elevada dotación de capital, a la cual nos referimos al comienzo del libro, explica en buena medida la relación sistémica automotriz-autopartista, dotando a esas últimas de nuevas tecnologías.

Es posible que para la compra de los nuevos equipos, robots, MCN, racks para almacenamiento y vehículos de transporte, las autopartistas solicitaran el apoyo de las terminales que necesitaban recibir en el tiempo acordado y sin demoras los productos cumpliendo de manera exigente con las normas de calidad, especificadas en los contratos. En caso contrario, las autopartistas pueden recibir sanciones, una pena económica o la amenaza de dar por terminada la licitación.

¿En qué consisten las innovaciones tecnológicas requeridas?

Las innovaciones tecnológicas más frecuentes son los robots, las máquinas herramientas de control numérico, los programadores lógicos controlados (PLC), los racks para acomodar las piezas para que sea fácil y rápida su recepción en el momento de la llegada a las plantas sin pasar por una etapa de almacenamiento que ocasiona pérdidas de tiempo y costos. Son condiciones para que siga funcionando el *just in time*.

Pero estos nuevos medios de producción requieren disponer de un software adecuado, que tiene dos limitaciones. Por una parte se necesitan profesionales y técnicos calificados de las empresas fabricantes de esos equipos, que a veces deben pasar un tiempo en el país para hacer los ajustes hasta que personal local adquiera las competencias necesarias para operarlos, o se debe enviar al exterior personal local; esto último lo verificamos al menos en dos de las empresas, ocasionando demoras y muchos costos de viaje al exterior. Y en segundo lugar, en esta era del capitalismo cognitivo, los costos del software son elevados, crecen más rápido que los de los bienes físicos de capital, y requieren periódicas actualizaciones. En varias de las empresas estudiadas se ha instaurado un “sistema consentido”, que podríamos denominar de vigilancia y control informático desde la empresa terminal, que puede hacer el seguimiento y la trazabilidad del proceso productivo de la autopartista y para programar los procesos de carga y descarga en el momento pactado, porque en ambas unidades productivas se busca no hacer stocks para reducir los costos de transporte y almacenaje.

Cambios en la organización de las empresas y del trabajo

Pasar a ser autopartista y proveedor de una terminal requiere cambiar la organización interna. A veces incluso obliga a mudarse a las cercanías, y reestructurar el *management* para dar más importancia a las gerencias responsables de la gestión de las tecnologías, del área de sistemas, del control de la calidad de los productos, de mantenimiento, de la logística de transporte, de la gestión de la formación y la reconversión profesional.

Por otra parte, se deben introducir cambios en la organización del trabajo y abandonar progresivamente las formas extremas de organización científica del trabajo, caracterizadas por un trabajo individual especializado en una actividad rutinaria ejecutada en un puesto determinado de trabajo, con poca autonomía para innovar al ejecutar la tarea asignada y sometido a la vigilancia y el control de supervisores o jefes. Poco a poco, por necesidad, u obedeciendo a una política sugerida por la empresa terminal ensambladora, se inducen en la autopartista cambios en la gestión de la fuerza de trabajo; la rotación de puestos para hacer frente al ausentismo o las renunciaciones, la ampliación de tareas para devenir polivalentes, la asignación de responsabilidades al personal en cuanto a las normas de productividad y la calidad, y que el personal asuma un mayor margen de autonomía para alcanzar las normas de productividad y de calidad, aportando informaciones y sugerencias, buscando un reconocimiento por el compromiso y los resultados obtenidos. Con frecuencia estos cambios se adoptan de manera informal antes de ser legitimados en reuniones con el cuerpo de delegados o directamente con el sindicato.

Resultados alcanzados por las autopartistas gracias a las innovaciones

A partir de las entrevistas con las gerencias de las empresas visitadas, de representantes o especialistas de las cámaras patronales (ADIMRA y AFAC) y de los delegados sindicales de la UOM Seccional La Plata, los resultados obtenidos con estos cambios coinciden con la experiencia internacional elaborada por la OIT y organizaciones de consultores.

Aumentó sensiblemente el volumen de producción de las autopartistas, pero luego se mantuvo su regularidad. La magnitud está determinada por las exigencias y demandas de las ensambladoras automotrices y los montos se pactan por anticipado para que funcione sin problemas el JIT.

La calidad de la producción de las autopartistas alcanzó excelentes resultados respecto del pasado, debido a los esfuerzos de los responsables en la materia, las innovaciones incorporadas, y el temor a las penalidades económicas y amenazas de ruptura de contratos firmados con las terminales cuando el exigente margen de confianza disminuye.

Los contratos firmados con las terminales para cumplir con las exigencias en materia de plazos de entrega, calidad y volumen son una condición para que las terminales aumenten sus ventas, satisfagan las demandas de los clientes, haya menos quejas y se mantenga el prestigio de las firmas.

La relación entre autopartistas y terminales es desigual y heterogénea, porque son las terminales quienes tienen la última palabra. El margen pactado de autonomía de las primeras es muy reducido, está acotado, aunque es algo consentido como una estrategia de supervivencia. Si funciona correctamente, ambos ganan.

Cambios en el volumen de empleo y su relación salarial

Como se analizó en el capítulo 3, Estado de arte acerca de las innovaciones científicas y tecnológicas, existe un debate teórico entre dos formas coherentes de analizar el impacto de las nuevas tecnologías informatizadas sobre el trabajo. Frey y Osborne (2013; 2015) predicen una reducción sustancial del empleo debido a esa introducción, mientras que Acemoglu y Restrepo (2016; 2017) son más prudentes: coinciden con Frey y Osborne en que numerosos puestos de trabajo van a desaparecer, pero que al mismo tiempo se crearán nuevos empleos en la industria para fabricar y hacer el mantenimiento de los robots y MHCN, señalando la necesidad de hacer esfuerzos de formación y de reconversión profesional para que no aumente el desempleo tecnológico

Con respecto a Argentina, en las visitas a empresas, el análisis que transmitieron las gerencias y la opinión de especialistas y responsables de las cámaras patronales el enfoque de Acemoglu y Restrepo (2016) prevalece. Pero ese análisis está hecho tomando como referencia un volumen de producción reducido, el débil e intermitente proceso de incorporación del cambio científico y tecnológico en las empresas debido al estancamiento o débil crecimiento del PIB y a las prudentes expectativas de los empresarios en el contexto actual. Las empresas que introdujeron esas innovaciones nos afirmaron que no despidieron por esas causas, sino que desplazaron esos trabajadores dentro de la planta asignándoles otras funciones y se contrató nuevo personal, más joven con formación en el uso de nuevas tecnologías o lo formaron para operar los robots, los PLC y las MHCN ampliando la dotación de personal logístico y en materia de informática y sistemas. No estamos en condiciones de verificar si esos comportamientos están condicionados o determinados por reducidos volúmenes de producción o a la existencia de dos fuertes sindicatos, UOM y SMATA, que defienden el empleo y que aceptan las iniciativas patronales de innovación tecnológica a cambio de promover acciones de formación profesional y negociando la creación de nuevos puestos con categorías más elevadas en el convenio colectivo de trabajo.

Pero al mismo tiempo, dentro de la dirigencia sindical y especialmente entre quienes tienen a su cargo la formación profesional, la opinión es muy diferente: ven a las nuevas tecnologías como una fuerte amenaza latente contra el empleo y

hacen esfuerzos (todavía aislados o insuficientes) por incorporar esta problemática en los nuevos cursos de formación profesional a cargo de UOM y SMATA.

Por otra parte, los gobiernos han adoptado posiciones y formalmente defienden el empleo en las autopartistas y terminales. El Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social interviene en favor de los trabajadores cuando se plantea un conflicto en ese sentido. Recientemente, en la Secretaría de Industria se elaboró colectivamente un informe sobre la problemática: el Plan para el desarrollo productivo, industrial y tecnológico (2023). Allí se analiza cuál era la situación del sector en la cadena de valor en materia de empleo e ingresos en el 2020 (SSPRyS con base en OEDE-MTEySS). Según esa información, el segmento de autopartes es el de mayor participación dentro del empleo total de la cadena automotriz (52 %) seguido por las terminales (38 %) y la producción de carrocerías y remolques (9 %).

La gobernanza del sector

Desde hace una década, debido a la restricción externa, para reducir las importaciones y promover las exportaciones de autopartes a fin de controlar el déficit del comercio exterior del sector y para promover o defender las autopartistas, varios gobiernos en Argentina adoptaron una serie de medidas, cuyos efectos finales todavía no han sido evaluados.

En 2016 se aprobó la ley 27.263, que estará vigente durante 10 años, que instauró el Régimen de desarrollo y fortalecimiento del autopartismo argentino, otorgando un crédito fiscal a las empresas que presentaran proyectos para la compra local de autopartes y fueran proveedores internacionales. El decreto 789/20 eliminó la percepción de derechos a las exportaciones incrementales de vehículos. El decreto 846/2020 redujo los derechos de importación a los vehículos impulsados por motorizaciones alternativas a la de combustión interna. Con la misma finalidad, en 2021 el decreto 234 Régimen de fomento de inversión para exportación autorizó la libre disponibilidad de hasta el 20 % de las divisas obtenidas en las exportaciones vinculadas con proyectos de inversión que superen los 100 millones por un plazo mínimo de 2 años.

Las autopartistas podrían beneficiarse con las líneas de crédito adoptadas para “la reactivación productiva PyME y el financiamiento para el cambio estructural”, dado que la totalidad de las autopartistas tienen esa dimensión.

Las propuestas de movilidad alternativa

Respecto de la movilidad alternativa, la misión 4 del mencionado plan se propone “impulsar la movilidad del futuro con productos y tecnologías nacionales”, porque

el sector transporte concentra a nivel global el 24 % de las emisiones de gases de efecto invernadero, de las cuales el uso del transporte terrestre lo explica en un 72 %. Para reducir o controlar estos efectos, propone desde la oferta hacer esfuerzos según el tipo de prestación realizada, su radio de actividad y los beneficios esperados: la electromovilidad para transporte urbano (incluye vehículos eléctricos o híbridos y bicicletas eléctricas, entre otros) y para media y larga distancia y transporte público, el uso de GNC o GNL o el ferrocarril. Y desde la demanda, propone inducir el comportamiento de los individuos a través de incentivos monetarios (elevando el costo de los combustibles) y no monetarios (construcción de la infraestructura adecuada y facilidades para medios de transporte alternativos).

Como tendencias centrales que atraviesan el sector caben destacar: 1) que según el Acuerdo de complementación económica (ACE) 14, Argentina presenta una fuerte complementación productiva con Brasil, tanto a nivel automotor como autopartista. Las participaciones de piezas o subconjuntos de origen brasileño en el mercado son significativas, tanto en las exportaciones (67 % entre 2011-2021) como en las importaciones (58 % en el mismo período), es decir que el sector está fuertemente influenciado por el desempeño de la economía brasileña, 2) la producción automotriz local presenta una fuerte dependencia de autopartes importadas, especialmente de muchas de alto valor agregado, y 3) que se fue especializando, pues mientras que el segmento utilitario (*pick ups*) se mantuvo constante o crece su producción, al mismo tiempo cayó la producción nacional en el segmento de automóviles.

La misión 4 se desagrega en siete proyectos de política pública: 1) ampliar la escala y la productividad de la industria automotriz; 2) promover e incrementar la radicación de inversiones en la industria; 3) fomentar la integración nacional de autopartes; 4) propiciar el uso inteligente del gas natural vehicular en la transición hacia la electromovilidad; 5) promover la electromovilidad como norte de largo plazo; 6) impulsar la micro movilidad (bicicletas y motos); 7) incrementar la participación de mujeres y diversidades en el complejo automotriz.

Formación y reconversión profesional

Desde el punto de vista patronal, ADIMRA lleva a cabo numerosas actividades de formación para sus empresas miembros sobre el uso de las nuevas tecnologías, sobre todo en el interior del país. Los sindicatos UOM y SMATA han incluido la problemática en los programas de sus organismos de capacitación y el Estado ha incluido la programación y el uso de las nuevas tecnologías en los programas de formación profesional. Numerosos establecimientos educativos privados y consultoras ofrecen cursos y asistencia técnica a las empresas que lo demanden. Pero según afirmaron los gerentes de las empresas visitadas y directivos de ADIMRA, cuando las empresas convocan para ocupar puestos para operar robots,

PLC y MHCN, el nivel de formación de los postulantes generalmente es insuficiente o no tienen experiencia, y la opción es contratar a jóvenes con estudios secundarios o técnicos completos y proceder a su formación, dentro de la planta, con el sistema *learning by doing*. Hay un espacio vacante para la adopción de una política articulando las actividades del sistema educativo con las necesidades formuladas por las empresas y los sindicatos.

Relaciones de trabajo y participación

Comparando la experiencia internacional y especialmente la europea, no verificamos dentro de las empresas visitadas la existencia institucional de organismos bilaterales cuyas funciones fueran promover el intercambio de información y formación acerca de la introducción de las nuevas tecnologías con los cambios que se van a producir en la producción y la organización del trabajo. La OIT, en sus convenios y recomendaciones, se refiere a estas iniciativas, que cuando se han implementado han dado buenos resultados. Sobresale la evaluación positiva de dichas innovaciones experimentadas en Argentina por la empresa Toyota y los sindicatos de esa firma (SMATA).

Por las limitaciones antes señaladas no pudimos extender el número de empresas estudiadas para evaluar en detalle los resultados obtenidos por la introducción de los cambios tecnológicos y organizacionales en cuanto a los niveles de producción, productividad, empleo, calidad, costos y competitividad a nivel internacional.

Condiciones de trabajo y salud

En ninguna de las empresas visitadas las tasas de frecuencia y de gravedad de accidentes de trabajo habían sido elevadas. Las medidas de prevención adoptadas contaban con el monitoreo de ingenieros o técnicos de higiene y seguridad, que según la cantidad de trabajadores ocupados venían periódicamente a la empresa y permanecían varias horas. Ninguna tenía tampoco un médico del trabajo en permanencia, porque dada la cantidad de empleados no reunía el mínimo exigido por la legislación.

En varias empresas se establecieron pausas de 10-15 minutos varias veces por día para reposarse de la fatiga, así como instauraban la rotación de puestos por razones ergonómicas cuando existían trabajos intensos y repetitivos.

Las empresas visitadas están radicadas en la provincia de Buenos Aires, donde existe la ley 14.408 que establece la constitución de los comités mixtos sobre higiene y seguridad en empresas de más de 50 trabajadores. Sin embargo, en ninguna de las empresas estudiadas se habían constituido dichos comités. De hecho, es aún reducida la cantidad de comités mixtos que funcionan en la provincia y que están registrados en su Ministerio de Trabajo, de cualquier rama

de actividad. Esto sucede porque su constitución no es obligatoria, dado que depende de la iniciativa de los empresarios, de sus empleados o de los sindicatos. Por eso en su ausencia no hay sanciones o penas financieras.

Riesgos psicosociales en el trabajo presentes y previsibles

Así como en las empresas autopartistas estudiadas son inexistentes los comités mixtos de salud, seguridad y condiciones de trabajo para ocuparse de la salud física de los trabajadores (las enfermedades profesionales más relevadas fueron la hipoacusias y los trastornos músculo esqueléticos), el tema específico de los riesgos psicosociales no era objeto de atención de manera explícita. Desde las empresas prevalece un enfoque tradicional sobre la salud y la seguridad en el trabajo, con foco en los riesgos físicos, químicos y biológicos. En función de ese enfoque organizan los contenidos de sus capacitaciones y el tipo de política interna de prevención de riesgos.

Pero en las conversaciones con los delegados de la UOM en dos de esas empresas, surgieron los temas de hostigamiento, violencia verbal, maltrato por parte de jefes y supervisores, las adicciones a la droga y el alcohol, y de manera generalizada la falta de reconocimiento moral o simbólico. Esto nos permite formular como hipótesis que este tipo de riesgos también tiene incidencia en estos espacios laborales y nos invita a preguntarnos si el pasaje de un trabajo que demanda más intensamente la movilización de las capacidades psíquicas y mentales para hacer un trabajo más indirecto, sometido a los exhaustivos controles de calidad y a la intensidad que demandan las terminales, ha generado la mayor incidencia de los riesgos psicosociales en el trabajo. Se trata de cuestiones que podrán ser objeto de mayor estudio en futuras investigaciones, cuando podamos tener acceso prolongado a empresas de esta rama y la posibilidad de entrevistar y encuestar a sus trabajadores.

Recomendaciones

Situación actual

La restricción externa, la política autónoma de las terminales, el proceso inflacionario que presiona sobre la demanda y las limitaciones del sector industrial nacional han constituido un freno para el incremento de la producción nacional y exportación de vehículos, con excepción de las *pick ups*, a pesar de que la capacidad instalada permitiría duplicar la actual producción.

Es necesario tomar conciencia del desafío que impone la industria terminal automotriz -predominantemente de capitales extranjeros- a las empresas autopartistas de los tres anillos analizados en este libro. Estas empresas tienen un reducido margen de autonomía respecto de las empresas terminales que siguen una lógica decidida por las casas matrices y una estrategia de largo plazo, apuntando a los mercados más grandes y rentables. Desde ese punto de vista, México y Brasil tienen ventajas competitivas.

Propuestas macro y meso económicas

- Revisar los convenios de complementariedad industrial con Brasil, para adoptar una división del trabajo con una perspectiva de mediano y largo plazo que permita programar en cada país la producción de diferentes tipos de vehículos con un horizonte sustentable.
- Adoptar normas, mecanismos e incentivos fiscales crediticios e impositivos para aumentar, de parte de las autopartistas radicadas en el país, la fabricación de piezas, insumos y subconjuntos demandados por las empresas terminales, así como la exportación de los saldos.
- Para reducir la restricción externa, adoptar políticas crediticias, impositivas, de inversión externa y de comercio exterior, con el propósito de promover la implantación en el país de fábricas de insumos y subconjuntos que actualmente no se fabrican internamente, estableciendo alianzas con productores locales.
- Dadas la necesidad de adoptar políticas para no incrementar las emanaciones de dióxido de carbono y que la electromovilidad será solamente sustentable en las grandes urbes y sus periferias debido a la necesidad de infraestructura, acordar con una o varias automotrices comenzar la fabricación en escala de vehículos pequeños y *pick ups* híbridos con un volumen suficiente como para reducir los costos unitarios, adoptando políticas públicas para promover su demanda y generar saldos exportables.

Situación en materia de empleo, relaciones de trabajo, condiciones de trabajo

El convenio colectivo firmado por la UOM a nivel del sector metalúrgico y el laudo 29 que regula el trabajo en las empresas autopartistas fueron firmados en 1975, antes del cambio del modo de desarrollo argentino, y por lo tanto están desactualizados para que la organización y el contenido del proceso trabajo puedan hacer frente exitosamente a la necesidad de introducir cambios tecnológicos y a la I4.0, pues muchos de los puestos que figuran en el convenio ya no existen, han surgido otros que no estaban previstos y la experiencia internacional ha demostrado que otras formas de organización del trabajo son posibles y eficaces.

Los procesos de negociación colectiva ponen en evidencia las grandes diferencias existentes entre los firmados por la UOM y por SMATA, porque en el primer caso, en las empresas estudiadas la organización del proceso de trabajo sigue de cerca la organización científica del trabajo tradicional, con estudios de tiempos y movimientos sobre puestos de trabajo simples a ejecutar individualmente, con una extrema división técnica del trabajo que provoca fatiga física predisponiendo a sufrir accidentes de trabajo y enfermedades profesionales y en los que existe la posibilidad de despedir para hacer frente a la reducción de puestos debido al impacto de las nuevas tecnologías y a problemas de coyuntura cumpliendo con lo dispuesto por la legislación del trabajo vigente. En el caso de los contratos celebrados por Toyota con SMATA, los trabajadores son objeto de un proceso exigente de selección, tienen asegurada la estabilidad, se pone el acento en la formación profesional y rige según el convenio el recurso a la polivalencia y la rotación de puestos cuando es necesario. Se instaura el trabajo en equipos o en células, deben trabajar justo a tiempo, cumplir con los objetivos fijados, utilizar el *kanban* y el *visual management* para hacer el seguimiento del proceso en tiempo real. Desde su ingreso, los trabajadores están comprometidos y estimulados materialmente para proponer sugerencias para aumentar la calidad, buscar el mejoramiento continuo y la reducción de todos los costos de producción, mantener bien limpio y ordenado su lugar de trabajo (5S), siendo evaluados periódicamente según la evolución de sus competencias. El convenio firmado por SMATA permite obtener mayores remuneraciones para puestos similares y si bien el cumplimiento de los tiempos programados genera mayor fatiga, les exige movilizar las dimensiones psíquicas y mentales para hacer frente a las exigencias de un trabajo intenso, da lugar a un incremento salarial sin cuestionar la estabilidad; pero si se logran reducir los tiempos programados no se despide personal excedente, sino que es afectado a otros puestos. En estas empresas los puestos están diseñados ergonómicamente, pero el trabajo psíquico y mental es muy intenso.

Toyota es una empresa capitalista que para lograr sus objetivos de rentabilidad ha cambiado las formas tradicionales de organización de las empresas, de la

producción y del trabajo, y ha introducido formas flexibles y exigentes de organización del trabajo y de relaciones laborales. Desde su ingreso el convenio requiere como actitud voluntaria la búsqueda de la paz social. Si bien no se han instaurado formas institucionales de participación de los trabajadores en la adopción de decisiones, los jefes y supervisores estimulan la participación en el diseño de los puestos y del ambiente de trabajo. En el informe elaborado por el equipo de juristas se hace una comparación muy ilustrativa entre ambos grupos de convenios colectivos.

Hasta el presente, en las empresas estudiadas donde se habían introducido nuevas tecnologías informatizadas se constató que se han producido cambios importantes, pues han desaparecido puestos, el contenido de los restantes se ha modificado, se ha promovido la polivalencia reasignando puestos, y se han generado nuevos puestos de trabajo sin que se observe un masivo desempleo tecnológico. Pero hay que destacar que todavía no estamos frente a una verdadera revolución científica y tecnológica en el conjunto del sector metalúrgico y de las empresas autopartistas. Predomina todavía la heterogeneidad dentro y entre los diversos anillos y persiste la desigualdad.

Propuestas

- Preparar, en base a estudios e investigaciones, a los convenios y recomendaciones de la OIT y a la experiencia internacional, la renovación de los CCT firmados por la UOM y el laudo 29/75, para modernizarlos, introducir nuevas formas de organización del trabajo “más humanas”, controlar y prevenir los riesgos para que las innovaciones científicas y tecnológicas (I4.0) no cuestionen el empleo, no den marcha atrás con derechos adquiridos, ni constituyan amenazas sobre los trabajadores en materia calificaciones profesionales, relaciones de trabajo y condiciones de trabajo.
- Intensificar la negociación colectiva a nivel del sector y de las empresas sobre el impacto de las innovaciones científicas y tecnológicas por medio de las comisiones paritarias, los comités mixtos de salud, seguridad y condiciones de trabajo para preservar el empleo, promover la formación y reconversión profesional, aumentar la productividad, mejorar la calidad y cuidar la salud física, psíquica y mental de todos los trabajadores. La OIT, con sus convenios y recomendaciones, y la experiencia internacional promueven la participación de las organizaciones sindicales, a nivel de la empresa y del sector en su conjunto, siendo previamente informados y consultados con posterioridad para analizar los cambios tecnológicos introducidos, efectuar un diagnóstico sobre el impacto comprobado y previsible, haciendo propuestas en cuanto a la ergonomía de la actividad, la prevención de los riesgos ocupacionales, la mejora de las condiciones y medio ambiente de trabajo -no solo para evitar

los accidentes de trabajo y enfermedades profesionales- sino para promover la salud psíquica y mental.

- Promover dentro de las empresa autopartistas de los tres anillos instituciones con participación de las organizaciones sindicales, para promover la reconversión profesional y tecnológica de quienes están ocupados y la formación profesional de los ingresantes para el dominio de las nuevas tecnologías, aumentar la productividad, mejorar la calidad, reducir los costos unitarios y avanzar en el diseño de piezas e insumos respondiendo a las normas de calidad exigidas por las empresas terminales y, por ese medio, aumentar la competitividad para ganar partes de mercado interno y exportar. Estos procesos deben estar acompañados por recompensas monetarias, cambios de categoría y un reconocimiento cuando se logren los resultados.
- Elaborar programas de formación y de reconversión profesional para implementarlos de manera coordinada en los sistemas educativos público y privado, a nivel secundario y universitario, así como por parte de las cámaras empresariales y las ONG, para ejecutar dentro de las empresas y a cargo de los sindicatos del sector metalúrgico y de las autopartistas. Las materias a incorporar con métodos teórico-prácticos, deberían incluir básicamente: Informática y dominio de los programas más usuales, Computación I, Internet de las cosas, Robótica, Maquinas herramientas de control numérico (MHCN), Modelado 3D, Programación de Tornos CNC, Programación de Fresas CNC, Mecanizado Asistido por PC, Programación PLC y Programación Robótica. En el capítulo 11 del libro este tema ha sido desarrollado. Una atención particular debería prestarse a la formación y reconversión profesional de los trabajadores actualmente empleados, que van a tener que ocupar puestos en los que se va a generalizar el uso de las nuevas tecnologías. Una parte de esas actividades deberían desarrollarse en los lugares de trabajo y dentro de los horarios de labor ofreciendo estímulos y un reconocimiento a los que hagan el esfuerzo de entrenarse.

Estudios e investigaciones

- Adoptar la política de constituir un grupo permanente de reflexión tripartito, Estado, cámaras empresariales incluyendo a ADIMRA y AFAC, y ambos sindicatos, para elaborar estudios prospectivos sobre las alternativas a la movilidad actual de vehículos, utilitarios y camiones en base a motores de combustión interna, para reducir el consumo de derivados de petróleo, hacer economías de energía y no deteriorar el medio ambiente con las emanaciones de CO₂. Estas políticas van a generar cambios en los procesos productivos, pues la electromovilidad va a impactar sobre el empleo en las terminales y se eliminarán puestos de trabajo tradicionales, cambiará la organización del proceso de trabajo, el trabajo individual deberá dar lugar al trabajo en

equipos o en células, se necesitaran nuevos trabajadores con más conocimientos de informática, control de calidad, de gestión productiva, en ciencias físicas y químicas, y se requerirán nuevas calificaciones cognitivas, mayor autonomía, control de sus emociones e iniciativa para hacer frente a un trabajo inmaterial más intenso.

- Promover en las universidades la formulación y desarrollo de programas de investigación conjuntos con ADIMRA y AFAC, UOM y SMATA, sobre las nuevas tecnologías en la industria automotriz para llevar a cabo de manera articulada actividades de transferencia con las empresas y los sindicatos para que la introducción de las nuevas tecnologías preserve el empleo, promuevan la salud laboral y no cuestionen los derechos laborales y previsionales vigentes.

Relaciones internacionales

- Constituir un observatorio en un organismo estatal con participación de las cámaras empresariales, AFAC, ADIMRA, UOM Y SMATA, para seguir a nivel internacional y especialmente a nivel latinoamericano, la evolución del impacto de las nuevas tecnologías en el sector automotriz sobre el empleo, las calificaciones profesionales, la organización del trabajo y la salud de los trabajadores, y adherir al GERPISA (Grupo de estudios e investigaciones internacionales sobre la producción de la industria automotriz) para hacer el seguimiento de la experiencia internacional.
- Promover la realización de viajes de estudio, seminarios para intercambiar experiencias y la constitución de una red o facilitar el acceso a las ya existentes.

Bibliografía

- Abeceb, Ministerio de Ciencia y AFAC (2014). *El futuro del sector automotriz en Argentina y el Mercosur (2025)*.
- Accenture (2015). *El futuro del trabajo en Argentina*. <https://acntu.re/21aVhtR>
- Acemoglu, D. (2019). Automation and New Tasks: How Technology Displaces and Reinstates Labor. *The Journal of Economic Perspectives* 33 (2), 3-30
- Acemoglu, D. & Autor, D.H. (2011). Skills, tasks and technologies: implications for employment and earnings. En Ashenfelter, O. & Card, D.E. (eds.). *Handbook of labor economics* (1043-1171). Elsevier.
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2016). *The race between machine and man: Implications of technology for growth, factor shares and employment*, NBER Working Paper No. 22252, Issued in May 2016, National Bureau of Economic Research, 1050 Massachusetts Ave., Cambridge, MA.
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2017). *Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets* (No. w23285). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w23285>
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2018). *Artificial intelligence, automation and work*. National Bureau of Economic Research. NBER Working paper (24196).
- Acemoglu, D. & Restrepo, P. (2020). Robots and jobs: evidence from US labor markets, *Journal of Political Economy*, 128 (6), 2188-2244. <https://doi.org/10.1086/705716>.
- Acuerdo de Alcance Parcial de Complementación Económica (AAP.CE) No 58, de 30 de noviembre del 2005, entre el Mercosur y Perú. ALADI.
- Acuerdo de Alcance Parcial de Complementación Económica (AAP.CE) No 59, de 18 de octubre de 2004, entre el Mercosur y la Comunidad Andina (CAN). ALADI.
- Acuerdo de Complementación Económica (ACE) No 14, de 20 de diciembre de 1990, entre la República de Argentina y la República Federativa de Brasil. ALADI.
- Acuerdo de Complementación Económica (ACE) No 55, 7 de septiembre de 2002, entre México y el Mercosur. ALADI.
- ADEFA (2010). *Historia de la Industria Automotriz en la Argentina*. Maorisa.
- ADEFA (2020). *Anuario estadístico 2019*. <https://adefa.org.ar/es/estadisticas-anuarios>
- ADIMRA (2021). Informe especial: temas laborales y ausentismo. Buenos Aires: ADIMRA.
- AFAC (2020). *Informe de Comercio Exterior 2019*. <http://www.afac.org.ar/#>
- Albrieu, R.; Basco A.; Brest López, C.; de Azevedo, B.; Peirano, F.; Rapetti, M. & Vienni, G. (2019). *Travesía 4.0: Hacia la transformación industrial argentina*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <http://dx.doi.org/10.18235/0001731>.
- Aldao Zapiola, C. (2013). *Convenios Colectivos de Trabajo y Productividad. Argentina 1975-2006*. Montevideo: OIT/CINTER FOR.

- Alfredo, M. y Miranda, A. (2021). ¿Quién ajusta las tuercas y tornillos? Formación profesional y empleos en la trama automotriz argentina. *Revista mexicana de investigación educativa*, 26(91), 1281-1311.
- AMIA (2020). *Estadísticas*. [Dataset]. <https://www.amia.com.mx/vehiculosligeros/>
- ANFAVEA (2020). *Anuario 2019*. <https://anfavea.com.br/site/anuarios/>
- Apella, I.; Zunino, C. & Gonzalo, O. (2017).. *Cambio Tecnológico y Mercado de Trabajo en Argentina y Uruguay. Un Análisis desde el Enfoque de Tareas*. Serie de Informes Técnicos del Banco Mundial en Argentina, Paraguay y Uruguay; n.º 11. Washington, D.C.: World Bank Group.
- Arntz, M. G.; Zierahn, U. (2016). *The Risk of Automation for Jobs in OECD countries: A comparative Analysis*, OECD, Social, Employment and Migration Working Papers No 189.
- Arza, V. & López, A. (2008). El caso argentino. En Arza, V.; López, A.; Laplane, M.; Sarti, F. & Bittencourt, G. *La industria automotriz en el Mercosur* (53-148). Montevideo: Red Mercosur.
- Asociación de Concesionarios de Automotores de la República Argentina (2020). *Estadísticas*. [Dataset].
- Asociación de Fábricas de Automotores (2020). *Estadísticas*. <http://www.adefa.org.ar/es/index>
- Autopartistas prevén nueva ola de inversiones (2006, mayo 3). *El Cronista*.
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The History and Future of Workplace Automation. *The Journal of Economics Perspectives* 29 (3), 3-30.
- Autor, D. H.; Dorn, D. & Hanson, G. H. (2015). Untangling Trade and Technology: Evidence from Local Labour Markets. *The Economic Journal*, 125 (584), 621-646. <https://doi.org/10.1111/eoj.12245>
- Azpiazu, D.; Basualdo, E. & Schorr, M. (2001). *La industria argentina durante los años noventa*:
- Balance Toyota Argentina Sociedad Anónima (26 de junio de 2017). República Argentina.
- Baldwin, R. (2011). *Trade And Industrialisation After Globalisation's 2nd Unbundling: How Building And Joining A Supply Chain Are Different And Why It Matters* (No. w17716). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w17716>
- Baldwin, R. (2016). *The Great Convergence*. Harvard University Press.
- Banco Mundial (2018). *World Development Report 2019: The Changing Nature of Work*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1328-3>
- Barbero, M. & Motta, J. (2007). Trayectoria de la industria automotriz en la Argentina desde sus inicios hasta fines de la década de 1990. En Delfini, M.; Dubbini, D.; Lugones, M. & I. Ribero, *Innovación y empleo en tramas productivas en Argentina* (189-229). Buenos Aires: UNGS-Prometeo.
- Barletta, F. & Yoguel, G. (2017). ¿De qué hablamos cuando hablamos de cambio estructural? En *Manufactura y cambio estructural: aportes para pensar la política industrial en la Argentina* (27-54). Santiago: CEPAL.

Barletta, F.; Katashi, R. & Yoguel, G. (2013). La trama automotriz argentina: Dinámica reciente, capacidades tecnológicas y conducta innovativa. En Stumpo, G. & Rivas, D. (Comps.), *La industria argentina frente a los nuevos desafíos y oportunidades del siglo XXI* (159-190). Santiago: CEPAL.

Baruj, G. et al. (2017). *Complejo Automotriz Argentino: situación tecnológica, restricciones y oportunidades*. Buenos Aires: ciecti.

Basco, A. I.; Beliz, G.; Coatz, D. y Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: fabricando el futuro*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). <https://doi.org/10.18235/0001229>

BCRA. *Publicaciones Estadísticas*. [Dataset]. <https://www.bcra.gov.ar/PublicacionesEstadisticas/>

Bernard, J. (2010). La seconde révolution automobile et ses contours, *Sociétal* (70).

Bertoni, R. (Coord); Zirulnick, F.; Quintana, F. & Zambon, M. (2022). Anexo metodológico del Informe complejo automotriz autopartista. Su dinámica internacional y la inserción de Argentina.

Bertoni, R. (Coord.); Zirulnick, F.; Quintana, F.; Zambon, M.; Grosso, M. J. & Huza, D. (2022). El complejo automotriz en la Argentina. Evolución y caracterización enfocado en la relevancia de las autopartistas metalúrgicas, Documento de Trabajo del Proyecto MINCyT, mimeo.

Bertoni, R. (Coord.); Zirulnick, F.; Quintana, F.; Zambon, M.; Grosso, M. J. & Huza, D. (2022). La dinámica internacional del sector automotriz-autopartista. Su dinámica internacional y la inserción argentina.

BID (2018). *Industria 4.0: Fabricando el Futuro*. Monografía del BID; 647.

Boltanski, L. & Chiapello, E. (1999). *Le nouvel esprit du capitalisme*. Paris: Gallimard.

Boston Consulting Group (2018). Nieponice, G.; Rivera, R.; Tfelti, A. y Drewanz, J. Acelerando el desarrollo de la industria 4.0 en Argentina.

Boyer, R. (2016). *La economía política de los capitalismos. Teoría de la regulación y de la crisis*. UNM Editora.

Boyer, R. & Freyssenet, M. (2001). *Los modelos productivos*, Buenos Aires: CEIL PIETTE, IADE, Lumen-Hvmanitas, Trabajo y Sociedad.

Boyer, R. & Neffa, J. C. (Comp.) (2005). *Salida de crisis y estrategias alternativas de desarrollo. La experiencia argentina*. Buenos Aires: Miño y Dávila, CEIL- PIETTE del CONICET, Trabajo y Sociedad, Institut CDC pour la Recherche

Braun, O. & Joy, L. (1968). A Model of Economic Stagnation. A Case Study of the Argentine Economy. *The Economic Journal*, 78(312), 868-887.

Brixner, C.; Isaak, P.; Mochi, S.; Ozono, M.; Suárez, D. & Yoguel, G. (2020). Back to the Future. Is Industry 4.0 a New Tecno-Organizational Paradigm? Implications for Latin American Countries. *Economics of Innovation and New Technology*, 29(7), pp. 705-719. <https://doi.org/10.1080/10438599.2020.1719642>.

Burgos, M. (2017). *El nuevo modelo económico y sus consecuencias*. Buenos Aires: Ediciones del CCC.

- Cantarella, J. E. (2013). *Prospectiva tecnológica del complejo automotor*. Buenos Aires: MINCYT.
- Cantarella, J. E.; Katz, L. & de Guzmán, G. (2008). *La industria automotriz argentina: limitantes a la integración local de autocomponentes*. Instituto de Industria, Universidad Nacional de General Sarmiento. Documento de Trabajo 01/2008.
- Cantarella, J. E.; Katz, L. y Monzón, N. (2017). Argentina: Factores que debilitan la integración
- Carrillo, J. & Iranzo, C. (2000). Calificación y competencias laborales en América Latina. En: De la Garza Toledo, E. (Coord.) *Tratado de Sociología de Trabajo*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Centro de Estudios para el Desarrollo Argentino (2010). *La anatomía del nuevo patrón de crecimiento y la encrucijada actual: La economía argentina en el período 2002-2010*. Cara o Ceca.
- CEPAL (2018). *La ineficiencia de la desigualdad*. Santiago de Chile.
- CEPAL (2018). Tecnología y recambio energético en el transporte automotor de América Latina y el Caribe, *Boletín FAL* (368).
- Clot, Y. (2004). Travail et sens du travail. En Falzon, P. *Ergonomie*. Paris: PUF.
- Coatz, D.; Dragún, P.; García Díaz, F. & Horno, F. (2018). *La estructura productiva para un modelo de desarrollo sostenible*. Programa de Investigadores de la Secretaría de Comercio de la Nación, documento de trabajo n.º4.
- COMTRADE [Dataset]. <https://comtradeplus.un.org/> Decisión 70/2000.
- COPSOQ & ISTAS (2010). *Manual del método CopsoQ-istas21 (Version1.5) para la evaluación y prevención de los riesgos psicosociales: para empresas con 25 o más trabajadores y trabajadoras*. Barcelona: ISTAS.
- Coriat, B. (1982). *El taller y el cronómetro*, México: Siglo XXI.
- Coriat, B. (1992). *Pensar al revés. Trabajo y organización en la empresa japonesa*. México: Siglo XXI editores.
- Coriat, B. & Taddéi, D. (1993), *Made in France*, París: Hachette
- Coutrot, T. (2003). La santé au risque du travail. *Travail et Emploi* (96), 5-7.
- Cusolito, A. P. & Maloney, W. F. (2018). *Productivity Revisited: Shifting Paradigms in Analysis and Policy*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1334-4>
- Chesnais, F. (2005). *Sistemas de innovación y política tecnológica*. Buenos Aires: Trabajo y Sociedad, CEIL-PIETTE del CONICET.
- Dasgupta, S. & Singh, A. (2006). *Manufacturing, Services and Premature De-Industrialisation in Developing Countries: A Kaldorian Empirical Analysis* (Working Papers No. wp327). Centre for Business Research, University of Cambridge. <https://ideas.repec.org/p/cbr/cbrwps/wp327.html>
- Dejours, C. (1980). *Travail, usure mentale : Essai de psychopathologie du travail*. Paris: Bayard.

- Dejours, C. (1988). *Plaisir et souffrance dans le travail*, París: AOCIP.
- Dejours, C. & Gernet, I. (2012). *Psychopathologie du travail*. París: Elsevier Masson.
- Del Bono, A. (2009). Deslocalización de servicios empresariales: tendencias en torno al trabajo, el empleo y la gestión de la fuerza de trabajo, [Ponencia] 9º Congreso Nacional de Estudios del Trabajo, Buenos Aires, agosto.
- Del Bono, A. & Henry, M. L. (2010). Cadenas globales y exportación de servicios empresariales en Argentina ¿Oportunidades de jerarquización o relaciones de subordinación? [Ponencia] VI Congreso Latinoamericano de Sociología del Trabajo de ALAST, 20-23 de abril, Ciudad de México.
- Diamand, M. (1973). *Doctrinas económicas, desarrollo e independencia*. Barcelona: Paidós.
- Dietzenbacher, E.; Timmer, M.; Los, B.; Stehrer, R. & de Vries, G. (2015). An Illustrated User Guide to the World Input-Output Database: the Case of Global Automotive Production. *Review of International Economics* 23 (3), 575-605.
- Dosi, G. (1982). Technological paradigms and technological trajectories: A suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. *Research Policy*, 11(3), 147-162. [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(82\)90016-6](https://doi.org/10.1016/0048-7333(82)90016-6).
- Dosi, G & Nelson, R. R. (1994). An introduction to evolutionary theories in economics”, *Journal of Evolutionary Economics* 4 (3), 153-172.
- Dosi, G. & Virgillito, M. E. (2019). Whither the Evolution of the Contemporary Social Fabric? New Technologies and Old Socio-Economic Trends. *International Labour Review*, 158(4), 593-625. <https://doi.org/10.1111/ilr.12145>.
- Dosi, G. & Teece, D.J. (1993). *Organizational competencies and boundaries of the firm*. University of California at Berkeley.
- Drolas, A. (2010). Del saber colectivo a las cualidades individuales: El debate sobre las competencias laborales. *Convergencia*, 17(54), 35-51.
- Duarte, F. & Ratti, C. (2018). The Impact of Autonomous Vehicles on Cities: A Review. *Journal of Urban Technology* 25 (4), 3-18.
- Dulcich, F.; Otero, D. & Canzian, A. (2020). Trayectoria y situación actual de la cadena automotriz en Argentina y Mercosur. *Ciclos*, 27(54), 93-130.
- ENDEI Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (2015). Sector manufacturero 2010- 2012. Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social; Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.
- Erbes, A. & Roitter, S. (2020). Estrategia Tecnológica y Organización del Trabajo: Especificidades de la Industria Manufacturera Argentina. *Revista de Economía y Estadística LVIII* (1) <http://www.revistas.unc.edu.ar/index.php/REyE>
- Erbes, A.; Roitter, S. & Kababe, Y. (2013). El rol de la organización del trabajo en el desarrollo de procesos de aprendizaje. En Barletta, F.; Robert, V. & Yoguel, G. (Comps.), *Tópicos de la teoría evolucionista neoschumpeteriana de la innovación y el cambio tecnológico*, Vol. 1, UNGS – Miño y Dávila Editores (287-317).

- Etchemendy, S. (2001). Construir coaliciones reformistas: la política de las compensaciones en el camino argentino hacia la liberalización económica. *Desarrollo Económico*, 40(16), 675-707. <https://doi.org/10.2307/3456000>
- Fernández Blanco, S.; Graña, J. M.; Rikap, C. & Robert, V. (2022). Industria 4.0 como sistema tecnológico: los desafíos de la política pública, Secretaría de Industria y Desarrollo Productivo, Doc. No 37.
- Filmus, D. (2010). La educación y el trabajo para la inclusión social de los jóvenes. *Revista de Trabajo* 6 (8), 177-198.
- Folger, R. & Cropanzano, R. (1998). *Organizational justice and human resource management*. London: Foundation for organizational science / SAGE.
- Ford, M. (2015): *El ascenso de los robots*. Barcelona: Paidós.
- Frey, C. B. & Osborne, M. (2013). *The future of employment. How susceptible are jobs to computerisation*. Working paper No. 7, Oxford Martin Programme on Technology and Employment. University of Oxford.
- Frey, C. B. & Osborne, M. A. (2015). *Technology at Work: The Future of Innovation and Employment*. Citi GPS: Global Perspectives & Solutions. 5
- Frey, C. B. (2016). Creative destruction at work, Project syndicate, 4 Washington Square Village, New York, www.project-syndicate.org.
- Freyssinet, J. (2003), Las políticas de empleo y su evaluación en Europa occidental, [Seminario], CEIL PIETTE del CONICET/Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, Buenos Aires.
- Fucini, J. & Fucini, S. (1990). *Working for the Japanese*. New York: Free Press.
- Gaggero, A.; Gaggero, J. & Rúa, M. (2015). Principales características e impacto macroeconómico de la fuga de capitales en Argentina. *Problemas del Desarrollo*, 46(182), 67-90. <https://doi.org/10.1016/j.rpd.2015.06.002>
- Galbraith, J.K. (2014). *The End of Normal: The Great Crisis and the Future of Growth*. New York, NY: Simon and Schuster.
- Garcés, M. & Stecher, A. (2021). El trabajo en tiempos de lean management, una revisión crítica sobre sus efectos adversos en las experiencias de trabajo. *Innovar* 31 (79), 71-88. DOI: <https://doi.org/10.15446/innovar.v31n79.91889>
- Garnero, P.; Basco, A.; Béliz, G. & Coatz, D. (2018). *Industria 4.0: Fabricando el Futuro*. Buenos Aires: BID Intal y Unión Industrial Argentina.
- Gárriz, A. & Panigo, D. (2016). El impacto de la Política Automotriz Común (PAC) sobre la industria autopartista de Argentina y Brasil. *Análisis* (5).
- Gárriz, A., Panigo, D. & Gallo, P. (2014). Common Automotive Policy of Argentina and Brazil: its impact on local and regional auto part industries [Ponencia] 22nd. GERPISA international colloquium Old and new spaces of the automotive industry: towards a new balance, Kyoto, 4-6 Junio.
- Gereffi, G. & Korzeniewicz, M. (Eds.) (1994). *Commodity Chains and Global Capitalism*. Westport & London: Praeger.

Gereffi, G. & Sturgeon, T. J. (2004). Globalization, employment and economic development. Briefing Paper, Sloan Workshop Series in Industry Studies, Rockport, Massachusetts.

Gereffi, G. (2005). The Global Economy: Organization, Governance, and Development. En Smelser, N. J. & Swedberg, R. (eds.). *The Handbook of Economic Sociology* (160-182). Princeton: Princeton University Press and Russell Sage Foundation.

Gereffi, G.; Humphrey, J. & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of International Political Economy*, 12(1), 78-104. <https://doi.org/10.1080/09692290500049805>

Gereffi, G.; Sturgeon, T. & Van Biesebroeck, J. (2008). Value chains, networks and clusters: reframing the global automotive industry. *Journal of Economic Geography* 8, 297-321.

Goldfarb, A. & Trefler, D. (2018). *A I and International Trade* (No. w24254). Cambridge, MA: National

Gollac, M. & Volkoff, S. (2007). *Les conditions de travail*. París: La Découverte.

Gollac, M. (Dir) (2011). *Mesurer les facteurs psychosociaux de risques au travail pour les maîtriser*. París: Ministère du Travail, de l'Emploi et du Dialogue Social.

Graetz, G. & Michaels, G. (2015). *Robots at work*, LSE Centre for Economic Performance, CEP Discussion Paper No 1335, London: LSE.

Granovsky, P. (2020). *Trabajo y saber: las políticas de empleo y formación profesional*, Buenos Aires; Teseo. URL: <https://www.teseopress.com/trabajoy saber>

Granovsky, P. (2020). *Trabajo y Saber: las políticas de empleo y formación profesional: un abordaje sociológico del trabajo, las calificaciones las políticas públicas y la formación: el caso de la red de centros de formación profesional de la UOCRA*. Buenos Aires: UOCRA.

Granovsky, P. y Pérez, M.A. (2021). Formación profesional: Cambio tecnológico y Relaciones Laborales". *RIHUMSO 10* (19), 53-69.

GTAI Germany Trade and Investment (2015). *Industrie 4.0. Smart manufacturing for the future*. Berlin.

Hallward-Driemeier, M. & Nayyar, G. (2017). *Trouble in the Making?: The Future of Manufacturing-Led*

Hirata, H. & Kergoat, D. (1997). *La división sexual del trabajo: permanencia y cambio*. Buenos Aires: Trabajo y Sociedad / Centro de Estudios de la Mujer de Chile, PIETTE/CONICET.

Hirschman, A. O. (1964). The Paternity of an Index. *The American Economic Review*, 54(5), 761. <https://ojs.econ.uba.ar/index.php/H-ind/article/view/531>.

Hurley, J.; Fernández Macías, E. & Storrie, D. (2013). *Employment polarisation and job quality in the crisis*. European Jobs Monitor 2013 (Dublín, Eurofound).

Inchauspe, M. & García, N. (2017). El complejo automotriz - autopartista en América Latina. Estrategias globales, regionales y desempeño reciente. En Panigo, D.; Gárriz, A.;

Lavarello, P. & Schorr, M. *La encrucijada del autoperitismo en América Latina*. UNDAV Ediciones.

INDEC (2021). Complejos Exportadores. *Comercio exterior* 6 (4).

Janoski, T. & Lepadatu, D. (2009). Lean Production in the Auto Industry. NSF Grant ARRA 0940807.

Johnson, J.; Hall E. & Theorell, T. (1988). Combined effects of job strain and social isolation and cardiovascular disease morbidity and mortality in a random sample of Swedish male working population. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*. 15(4), 271-9.

Kaldor, N. (1966). *Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: An inaugural lecture*. Cambridge University Press.

Karasek, R. A. (1979). Job demands, job decision latitude, and mental strain. Implications for job redesign. *Administrative Science Quarterly*. 24(2), 285-308.

Katz, J. (1998). Aprendizaje tecnológico ayer y hoy. *Revista CEPAL* (10).

Keynes, J. M. (1930). Economic Possibilities for Our Grandchildren. En Keynes, J. M. *Essays in Persuasion* (321-332). London: Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1007/978-1-349-59072-8_25

Korinek, A. & Ng, D. X. (2017). The Macroeconomics of Superstars. [Ponencia] 5th IMF Statistical Forum, November.

Kosacoff, B. y Porta, F. (1997). *La inversión extranjera directa en la industria manufacturera argentina: Tendencias y estrategias recientes*. Santiago: CEPAL.

Kosacoff, B.; Todesca, J. & Vispo, A. (1991). *La transformación de la industria automotriz argentina: su integración con Brasil*. Santiago: CEPAL <https://repositorio.cepal.org/items/22e30d49-933d-40f0-a994-4cd104ec83b0> .

Kristensen, T.S. (1996). Job stress and cardiovascular disease: a theoretic critical review. *Journal of Occupational Health Psychology* 1(3). 246-260.

Kulfas, M. (2016). *Los tres kirchnerismos. Una historia de la economía argentina 2003-2015*. Buenos Aires: Siglo XXI.

Kulfas, M. & Salles, A. (2018). Evolución histórica de la industria manufacturera argentina. Un análisis a partir de la homogeneización de los Censos Industriales, 1895-2005. Programa de Investigaciones Argentina en el Largo Plazo (01), Universidad Nacional de San Martín.

Laurell, A. C. & Márquez, M. (1983). *El desgaste obrero en México, Proceso de producción y salud*, México: ERA.

Laurell, A. C. & Noriega, M. (1987). Trabajo y Salud en SICARTSA, Sección 271 del Sindicato Minero, Sindicato Independientes de la UAM [Maestría en Medicina Social], UAM-X, México.

Leal, R.; Barreiros, F.; Alves, L.; Romeiro, F.; Vasco, J.; Santos, M. & Marto, C. (2017). Additive manufacturing tooling for the automotive industry. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1671-1676.

- Loshkareva, E.; Luksha, P.; Ninenko, I.; Smagin, I. y Sudakov, D. (2018). *Skills of the future. How to thrive in the complex new world* (Moscow and Amsterdam, Global Education Futures and World Skills Russia)
- Manyika, J.; Lund, S.; Chiu, M.; Bughin, J.; Woetzel, J.; Batra, P.; Ko, R. & S. Sanghvi (2017). *Jobs lost, jobs*
- Marglin, S. (1973). Orígenes et funciones de la parcellisation des tâches. A quoi servent les patrons? En Gorz, A. *Critiques de la Division du Travail*, Paris: Ed. du Seuil.
- Marotti de Mello, A.; Marx, R. & Souza, A. (2013). Exploring scenarios for the possibility of developing design and production competencies of electrical vehicles in Brazil, *Int. J. Automotive Technology and Management* 13(3).
- Marx, K. (1999). *El capital*. México: Ed. Siglo XXI
- Mayo, E. (1933). *The human problems of an industrial civilization*. New York: Macmillan.
- Mazzucato, M. (2015). *The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths*. New York: Public Affairs.
- McKinsey Global Institute (2017). *A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity*. McKinsey and Company.
- McKinsey Global Institute (2017). *Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*. McKinsey Global Institute.
- McKinsey Global Institute (2019). *Race 2015- A Vision for the European Automotive Industry*.
- Midler, C. (2004). *El auto que no existía. Gestión de proyectos y transformación de la empresa*, Buenos Aires: FADU, CEIL-PIETTE, Trabajo y Sociedad.
- Míguez, P. (2009). La relación formación calificación en los procesos de trabajo. Oficio, trabajo industrial y automatización. *Miríada: Investigación en Ciencias Sociales*, 2(3), 175-198.
- Míguez, P. (2020). *Trabajo y valor en el capitalismo contemporáneo: reflexiones sobre la valorización del conocimiento*. Los Polvorines: Universidad Nacional de general Sarmiento.
- Milberg, W. S. & Winkler, D. (2013). *Outsourcing economics: global value chains in capitalist development*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Miller, R. (1994). Global R&D networks and large-scale innovations: The case of the automobile industry.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva-Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (2015). Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI) 2010-2012.
- Ministerio de Desarrollo Productivo (2021). Plan de Desarrollo Productivo Argentina 4.0. Políticas para impulsar la adaptación de la Industria Nacional al Paradigma 4.0 y promover el desarrollo de Soluciones Tecnológicas 4.0 en el país.
- Ministerio de Economía (2023) Argentina Productiva 2010, Plan para el desarrollo productivo, industrial y tecnológico, Documento integrador. Buenos Aires

- Ministerio de Hacienda. (2018). Automatización del trabajo en Argentina. *Estudios sobre planificación sectorial y regional*. N.º 5. Marzo. Buenos Aires.
- Ministerio de Hacienda. (2018). *Informes de Cadenas de Valor: Automotriz y Autopartista*. Buenos Aires.
- Miranda, A. & Alfredo, M. (2020). El trabajo en la trama automotriz argentina: un estudio sobre la segmentación y evolución del empleo a lo largo de una década. *Cuestiones de Sociología* (23), e100.
- Moore, J. (1987). Japanese Industrial Relations. *Labour and Industry* 1(1), 140-155.
- Mordue, G. & Sweeney, B. (2020). Neither core nor periphery: The search for competitive advantage in the automotive semi-periphery. *Growth and Change* 51 (1).
- Morero, H. (2013). El proceso de internacionalización de la trama automotriz argentina. *H- industria Revista de historia de la industria y el desarrollo en América Latina*, 1(12).
- Motta, J.; Morero, H. & Ascúa, R. (2019). *Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina*. Documentos de proyectos. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/45033>.
- Motta, J.; Morero, H. y Llinás, I. (2007). Procesos de aprendizaje y de acumulación de conocimiento en las empresas autopartistas argentinas. [Ponencia] 12ª Reunión Anual de la Red PyMEs, en conjunto con la 5ª CIELA, Campinas (Sao Pablo – Brasil).
- Motta, J.; Roitter, S.; Delfini, M.; Youguel, G. & Milesi, D. (2007). Articulación y desarrollo de competencias en la trama automotriz argentina: morfología, innovación y empleo. En Delfini, M.; Dubbini, D.; Lugones, M. y Rivero, I. *Innovación y empleo en tramas productivas en Argentina* (231-274). Buenos Aires: UNGS-Prometeo.
- Neffa, J. C. (1990). *Proceso de trabajo y economía de tiempo. Contribución al análisis crítico del pensamiento de Karl Marx, Frederick W. Taylor y Henry Ford*. Buenos Aires: CREDAL/CNRS, Humanitas.
- Neffa, J. C. (1998). *Los paradigmas productivos taylorista y fordista y su crisis. Una contribución a su estudio desde la Teoría de la Regulación*. Buenos Aires: Lumen-Humanitas, PIETTE del CONICET y Trabajo y Sociedad.
- Neffa, J. C. (1998). *Modos de regulación, regímenes de acumulación y su crisis en Argentina (1880-1996). Una contribución a su estudio desde la teoría de la regulación*. Buenos Aires: EUDEBA, PIETTE del CONICET y Trabajo y Sociedad.
- Neffa, J. C. (1999). *¿Qué hacer para mejorar la competitividad de las pequeñas empresas? Una contribución desde la economía y las ciencias de la gestión*, Buenos Aires: SECYT.
- Neffa, J. C. (2000). *Las innovaciones científicas y tecnológicas. Una introducción a su economía política*. Buenos Aires: Asociación Trabajo y Sociedad, CEIL-PIETTE- CONICET, Lumen
- Neffa, J. C. (2002). *El trabajo humano: contribuciones al estudio de un valor que permanece*. Buenos Aires: Lumen.
- Neffa, J. C. (2003). *El trabajo humano. Contribución al estudio de un valor que permanece*. Buenos Aires: Trabajo y Sociedad /CEIL-PIETTE-CONICET/ Lumen.

- Neffa, J. C. (2015). *Los riesgos psicosociales en el trabajo: una contribución a su estudio*. Buenos Aires: Centro de Estudios e Investigaciones Laborales -CEIL-CONICET <http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2015/11/Neffa-Riesgos-psicosociales-trabajo.pdf>.
- Neffa, J. C. (2017). Modos de desarrollo, trabajo y empleo en la Argentina (2002-2017). *Revista Estado y Políticas Públicas*, 9, 93-119.
- Neffa, J. C. (2023). El Toyota Production System: contribución al estado del arte. *Biblioteca Red latinoamericana de estudios e investigaciones sobre riesgos psicosociales en el trabajo (RPST-LA)* (19). <http://www.ceil-conicet.gov.ar/wp-content/uploads/2023/12/br19-Neffa-Toyota.pdf>
- Neffa, J. C. & de la Garza Toledo, E. (Coordinadores) (2020). *Trabajo y crisis de los modelos productivos en América Latina*. Buenos Aires: CLACSO.
- Neffa, J. C. & Denda, E. (Coord) (2016). *Trabajo y salud de los no docentes de la UNLP. Los riesgos psicosociales en el trabajo y su prevención*. Buenos Aires: Facultad de Ciencias Económicas, UNLP, Edulp.
- Neffa, J. C. & Henry, M. L. (coord.) (2017). "¿Quién cuida a los que cuidan? Los riesgos psicosociales en el trabajo en los establecimientos privados de salud", Documento de trabajo N°1, Instituto de Investigaciones Administrativas, FCE UNLP.
- Neffa, J. C.; Korinfeld, S.; Henry, M. L. et al. (2017). *Trabajo y salud en puestos de atención al público: una investigación sobre riesgos psicosociales en el trabajo en ANSES*. Buenos Aires: SECASFPI.
- Nikulin, D.; Parteka, A. & Wolszczak-Derlacz, J. (2022). *Condiciones de trabajo en Europa El papel de las cadenas de valor globales y la especialización tecnológica impulsada por la producción digital avanzada*. Working paper, 12, ETUI, Brussels.
- Nochteff, H. (1999). La política económica en la Argentina de los noventa. Una mirada de conjunto. *Revista Época*, 1(1), 16-32.
- OCDE (1994). *Manual de Frascati*, Paris: OECD.
- OCDE (2005). *Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación*. Luxemburgo: OCDE-Eurostat
- OCDE (2018). *Towards the implementation of the G20 roadmap for digitalization: skills, business dynamics and competition*. Paris: OECD.
- OEDE. *Estadísticas e indicadores*. [Dataset]. <https://www.ar->
- Ohno, T. (1990), *L'esprit Toyota*. Paris: Masson.
- OICA (2022). *Production Statistics*.
- OIT & OIE Organización Internacional de Empleadores (2019). *Changing business and opportunities for employers' and business organizations*. Ginebra.
- OIT (1974). Memoria del Director General "Por un trabajo más humano", Ginebra.
- OIT (1976). El Programa Internacional para el Mejoramiento de las Condiciones de Trabajo, (PIACT), Ginebra.

- OIT (2017). Riesgos psicosociales, estrés y violencia en el mundo del trabajo, Boletín Internacional de Investigación Sindical. Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, ISSN 2076-9865.
- OIT (2018). *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Tendencias 2018*. Oficina Internacional del Trabajo. Ginebra: OIT.
- OIT (2019). La iniciativa del centenario relativa al futuro del trabajo. Nota informativa, OIT.
- OIT/Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo (2019). *Trabajar para un Futuro más prometedor*. <https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/p>
- OIT/Conferencia Internacional de Trabajo (2019). *Declaración del Centenario de la OIT para el Futuro del Trabajo*. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_norm/@relconf/documents/meetingdocument/wcms_711699.pdf
- OIT/UIA (2020). *El futuro del trabajo en el mundo de la Industria 4.0*. Buenos Aires: OIT.
- OLADE (2013). Simulación de Medidas de Eficiencia Energética en los Sectores Industrial y Transporte de América Latina y el Caribe al Año 2030.
- OMS Organización Mundial de la Salud (2004). Serie protección de la salud de los trabajadores núm. 3: La organización del trabajo y el estrés: Estrategias sistemáticas de solución de problemas para empleadores, personal directivo y representantes sindicales, Ginebra.
- Ortiz, R. & Schorr, M. (2007). La rearticulación del bloque de poder en la posconvertibilidad. *Papeles de Trabajo*, 1(2).
- Pacini, B. & Sartorio, L. (2017). ¿Deslocalización o re-localización?: el caso de la industria automotriz. *Integración y Comercio*, 21(42), 126-139. <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/8487/Revista-Integracion-y-Comercio-42.PDF>
- Pan, C. A. (2021). Relaciones entre automatización avanzada y empleo: El caso de la industria autopartista en Argentina, Serie Documentos de Trabajo, No. 805, Universidad del Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina (UCEMA), Buenos Aires
- Panigo, D.; Gárriz, A.; Lavarello, P. & Schorr, M. (Eds.). *La encrucijada del autopartismo en América Latina* (243-296). UNDAV Ediciones.
- Panigo, D.; Lavarello, P.; Gárriz, A.; Schorr, M. y Castillo, K. (2017). El autopartismo latinoamericano en un contexto de proteccionismo global, reshoring y debilitamiento de acuerdos regionales de comercio. En *La encrucijada del autopartismo en América Latina* (18-74). Avellaneda: UNDAV Ediciones.
- Pavlínek, P. (2018). Global production networks, foreign direct investment, and supplier linkages in the integrated peripheries of the automotive industry. *Economic Geography*, 94(2), 141-165. <https://doi.org/10.1080/00130095.2017.1393313>

- Pavlínek, P.; Miren, U.; Gil-Canaleta, C. & Aláez-Aller, R. (2017). *Foreign Direct Investment and the development of the automotive industry in Eastern and Southern Europe*. European Trade Union Institute.
- Perez Almansi, B. & Grasso, G. (2017). La industria un barco sin timón en los tiempos de cambio. En Burgos, M. (Ed.), *El nuevo modelo económico y sus consecuencias*. Buenos Aires: Ediciones del CCC.
- Perez Almansi, B. (2020). *La política de comercio exterior en el sector automotor argentino. Un análisis sobre el poder empresarial de sus actores y su influencia en el Estado nacional (2002-2015)* [Tesis de Maestría], Universidad Nacional de San Martín. <https://ri.unsam.edu.ar/handle/123456789/1822>
- Perez Almansi, B. (2021). La reconfiguración asimétrica de la industria automotriz argentina (1976-2001). *Anuario Centro de Estudios Económicos de la Empresa y el Desarrollo*, 15(13), 91-118.
- Pérez Almansi, B. (2022). La excepcionalidad del caso Toyota en la trayectoria reciente de la industria automotriz argentina (2002-2019). *H-industria*, 17 (32).
- Perez Almansi, B. (2022). Terminales automotrices y proveedores autopartistas en Argentina. Un análisis sobre su poder empresarial y las políticas de comercio exterior (2002-2015). *Sociohistórica*, 50, e176. <https://doi.org/10.24215/18521606e176>
- Perez Almansi, B. (2022). The Argentine automotive chain since the convertibility crisis: An analysis of its evolution and principal problems (2002–2019). *CEPAL review*, 137, 193-214.
- Perez, C. (2016). Capitalism, Technology and a Green Global Golden Age: The Role of History in Helping to Shape the Future. En Mazzucato, M. & Jacobs, M. *Rethinking Capitalism*. Wiley Blackwell.
- Piketty, T. (2014). *Capital in the Twenty-First Century*, Boston: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Porta, F.; Santarcangelo, J. & Schteingart, D. (2016). Producción y empleo en el sector industrial argentino: 1998-2014. *H-industri@* (19), 101-139.
- Porta, F.; Santarcángelo, J. & Schteingart, D. (2017). Cadenas Globales de Valor y Desarrollo Económico. *Desarrollo Económico.*, 1, 21.
- Porter, M. E. (1990). *La Ventaja Competitiva de las Naciones*. Buenos Aires: Ed. Vergara.
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad. Manual Práctico*. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo.
- Rampinini y Almasi (2021). La Dinámica Automotriz del Mercosur: Política automotriz común y comercio entre Argentina y Brasil (2015-2020). *Revista Mercado*. [Dataset]. <https://merca-do.com.ar/tag/ranking/>
- Rodrik, D. (2015). *Premature Deindustrialization* (No. w20935). Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. Recuperado de <https://doi.org/10.3386/w20935>
- Roitter, S.; Erbes, A. & Rodriguez Miglio, M. (2013). La importancia de la organización del trabajo para el desarrollo de procesos de aprendizaje en las empresas: el caso del

sector de software y servicios informáticos [Ponencia]. XVIII Reunión Anual de la Red PyMEs MERCOSUR, Resistencia, Argentina.

Rojas, E. (2011). Educación, trabajo y crisis global. *Boletim Técnico do SENAC* 37 (3).

Rugman, A. M. & Collinson, S. (2004). The regional nature of the world's automotive sector. *European Management Journal*, 22 (5), 471-482. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2004.09.006>

Sachs, W. (1992). *For love of the automobile: Looking back into the history of our desires*. Univ of California Press.

Salazar-Xirinachs, J.; Nübler, I & Kozul-Wright, R. (2014). Transforming economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development. Geneva: ILO.

Salvia, A. (2015). Reflexiones finales: algunas claves para entender el subdesarrollo persistente argentino. En Lindenboim, J. & Savia, A. (coord.). *Hora de balance: proceso de acumulación, mercado de trabajo y bienestar: Argentina 2002-2014*, Buenos Aires: Eudeba.

Santarcangelo, J. (2013). Dinámica productiva y generación de empleo en el sector automotriz. Argentina durante la postconvertibilidad. *Ensayos de Economía* 22 (42), 130-154.

Santarcángelo, J.; Wydler, A. & Padín, J. M. (2019). Política económica y desempeño industrial. *Revista de Ciencias Sociales*, 35, 171-188.

Sarfatti, C. & Sauvait, C. (2018). *L'impact des chaines mondiales d'approvisionnement sur l'emploi*. Rapport n°1-2018, IRES remis au département de la Recherche du B.I.T.

Schade, W. KE; Haug, I. & Berthold, D. (2022). The future of the automotive sector: Emerging battery value chains in Europe. ETUI Research Paper - Report 2022.02, <https://ssrn.com/abstract=4220540> or <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4220540>

Schorr, M. & Wainer, A. (2014). La economía argentina en la posconvertibilidad: Problemas estructurales y restricción externa. *Realidad Económica*, 286, 137-174.

Schulze, A.; Brojerdi, G. & von Krogh, G. (2014). Those who know, do. Those who understand, teach. Disseminative capability and knowledge transfer in the automotive industry. *Journal of Product Innovation Management* 31(1), 79-97.

Schvarzer, J. (1996). *La industria que supimos conseguir*. Buenos Aires: Planeta.

Schvarzer, J. (1998). *Implantación de un modelo económico: La experiencia argentina entre 1975 y el 2000*. Buenos Aires: A-Z Editora.

Schvarzer, J. (1998). La industria argentina en la tormenta de los 90. *Nueva sociedad* 158, 139-159.

Schwab, K. (2017). *The Fourth Industrial Revolution*. Crown.

Selye, H. (1956). *The stress of life*. New York: McGraw-Hill Paperbacks.

Selye, H. (1998). A syndrome produced by diverse nocuous agents. *Journal Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences* 10(2), 230-231.

Shimizu, K. (1999). *Le toyotisme*, Paris: Editions La Découverte.

Sica, D.; Figueroa, D.; Beinstein, J. & Scarlan, M. (2014). *El Futuro del Sector Automotriz en Argentina y el Mercosur*. Buenos Aires: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Siegrist, J. (2013). Reconnaissance et santé au travail : de l'évidence scientifique à l'action [Ponencia] Colloque International DIM GESTES: Quelles actions pour un autre travail, 10-11 de Junio, Montrouge, Francia.

Siegrist, J.; Starke, D.; Chandola T.; Godin, I.; Marmot, M. et al. (2004). The measurement of effort-reward imbalance at work: European comparisons. *Social Science and Medicine* (58),1483-1499.

SOFTRADE. [Dataset]. <https://softrade.info/>

Sourrouille, J. (1980). *El complejo automotor en Argentina: transnacionales en América Latina*. Instituto latinoamericano de estudios transnacionales.

Sturgeon, T. J.; Memedovic, O.; Biesebroek, J. V. & Gereffi, G. (2009). Globalisation of the automotive industry: Main features and trends. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, 2(1/2), 8-24.

Szirmai, W.; Naudé & L. Alcorta (Eds.). *Pathways to industrialization in the twenty-first century. new challenges and emerging paradigms* (53-75). Oxford: Oxford University Press.

Task Force (DETF) (2018). *Towards the implementation of the G20 roadmap for digitalization: skills, business dynamics and competition*. Paris: OECD.

Thirlwall, A. (1979). The Balance of payments constraint as an explanation of international growth rate differences. *PSL Quarterly Review*, 32(128).

Tregenna, F. (2016). Deindustrialization and premature deindustrialization. En Reinert, E.; Ghosh, J. & Kattel, R. (Eds.), *Handbook of alternative theories of economic development* (710-728). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.

Trist, E. (1981). *The Evolution of Socio-Technical Systems: a Conceptual Framework and an Action Research Program*. Toronto: Ontario Ministry of Labour Quality of Working Life Centre.

UNCTAD United Nations Conference on Trade and Development (2017). *Trade and Development Report 2017. Beyond austerity: towards a global new deal*. New York Geneva: United Nations.

UNIDO United Nations Industrial Development Organization (2013). *Industrial Development Report 2013: Sustaining employment growth: the role of manufacturing and structural change*. Vienna: UNIDO.

UNIDO United Nations Industrial Development Organization (2018). *Industrial Development Report 2018: Demand for Manufacturing - Driving Inclusive and Sustainable Industrial Development*. UN. <https://doi.org/10.18356/b0cad365-en>

Vero, J. & Sigot, J.C. (2020). Subcontratación en cadena: el eslabón débil de la formación de las empresas, *Calificaciones & Empleo CEREQ* (118). <https://www.cereq.fr/es/subcontratacion-en-cadena-el-eslabon-debil-de-la-formacion-de-las-empresas>

- Viereckl, R.; Ahlemann, D.; Koster, A. & Hirsh, E. (2016). *Connected car report 2016: Opportunities, risk, and turmoil on the road to autonomous vehicles*. PwC.
- Villalon, R. (1999). *Proteccionismo y política industrial en la Argentina de los '90: La economía política de la reconversión del sector automotriz* [Tesis de Licenciatura], Universidad Torcuato Di Tella.
- Vos, R.; Frenkel, R.; Ocampo, J. A.; Palma, J. G.; Marfán, M.; Ros, J.; Taylor, L.; Correa, N. & Cimoli, M. (Ed.) (2005), *Beyond reforms: Structural dynamics and macroeconomic vulnerability*. New York: Stanford University Press and World Bank.
- Wainer, A. & Belloni, P. (2017). *La solución de Cambiemos al estrangulamiento externo El remedio, peor que la enfermedad.*, Documento de Trabajo Fundación Friedrich Ebert (18).
- Weber, M. (1964). *Economía y sociedad*. Mexico: Fondo de Cultura Económica.
- Wilson, H. J. & Daugherty, P. R. (2018). *Human + machine: reimagining work in the age of AI*. Boston: Harvard Business Review Press.
- Wisner, A. (1988). *Ergonomía y condiciones de trabajo*. Buenos Aires: Humanitas.
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking. Action Learning: Research and Practice*, 6–37. <https://doi.org/10.1086/601582>
- Womack, J. P. & Jones, D. T. (2012). *Lean Thinking: cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar despilfarros y crear valor en la empresa*. Gestión 2000.
- Womack, J.; Jones, D. & Roos, D. (1990). *The Machine That Changed the World*. New York: MacMillan Publishing Company.
- World Bank (2020). *World development report 2020: trading for development in the age of global value chains*, World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1457-0>
- Yoguel, G.; Xhardez, V. & Mochi, S. (2021). *Innovación por coproducción en industria 4.0: un estudio de caso de inteligencia artificial aplicada a imágenes médicas*. Documento de trabajo N° 23. Centro Interdisciplinario de Estudios en Ciencia, Tecnología e Innovación (CIECTI).
- Zamponi, A. (2017). El transporte del mañana. *Integración y Comercio*, 86-97.
- Zapia, A. y otros (2018). El mercado autopartista argentino [Trabajo de investigación], UADE.
- Zito Lema, V. (1976). *Conversaciones con Enrique Pichón Rivière*. Buenos Aires: Thimerman Editores.



ISBN 978-987-782-072-0



9 789877 820720