

REVISTA ELECTRÓNICA MENSUAL

Debates

sobre **Innovación**

ISSN: 2594-0937

Abril-Junio 2024

VOL.8 NÚM. 2

Memorias LALICS 2023
Academia de Maestría - Seminario LALICS
Paraguay, PY.



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA
METROPOLITANA
Unidad Xochimilco



MEGI
MAESTRÍA EN ECONOMÍA, GESTIÓN
Y POLÍTICAS DE INNOVACIÓN



LALICS

LATIN AMERICAN NETWORK FOR ECONOMICS OF LEARNING,
INNOVATION AND COMPETENCE BUILDING SYSTEMS

DEBATES SOBRE INNOVACIÓN. Volumen 8, Número 2, mayo-junio 2024, es una publicación trimestral de la Universidad Autónoma Metropolitana a través de la Unidad Xochimilco, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Departamento de Producción Económica. Prolongación Canal de Miramontes 3855, Col. Ex-Hacienda San Juan de Dios, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14387, Ciudad de México y Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Teléfono 55 54837200, ext.7279. Página electrónica de la revista <https://revistadebates.xoc.uam.mx/index.php/debinnovacion/issue/view/17> y dirección electrónica: noticiaslatics@gmail.com Editor responsable: Dra. Gabriela Dutrénit Bielous. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo de **Título No. 04-2022-101113015800-102. ISSN 2594-0937**, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número: Mtra. Gloria Magdalena González Trejo, Departamento de Producción Económica, División de Ciencias Sociales y Humanidades, Unidad Xochimilco. Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México. Fecha de última modificación: 01 de julio de 2024 Tamaño del archivo: 3.5 MB

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Autónoma Metropolitana.

TRANSFORMACIÓN DIGITAL EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ ARGENTINA

Lucía Mercedes Mauro*, Andrés Martín Civetta y Franco Manzo

Universidad Nacional de Mar del Plata. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Dean
Funes 3250. Grupo de Investigación Análisis Industrial. Mar del Plata, Argentina.

*Immauro@mdp.edu.ar

Resumen

Los avances de la producción mundial en el marco de la 4ta. Revolución Industrial se caracterizan por la incorporación de tecnologías digitales en la industria. El proceso de transformación digital (TD) optimiza las cadenas globales de valor y abre nuevas oportunidades de negocios para los países líderes, pero también para las economías emergentes. A nivel de la firma, la aplicación de estas tecnologías tiene como resultado un proceso productivo más eficiente y flexible, con mayor optimización del consumo energético, menores costos y tiempos de fabricación, y mejor gestión de los recursos materiales. La industria automotriz presenta uno de los mayores niveles de adopción de tecnologías 4.0 a nivel global. Las características y el desarrollo de este proceso han sido ampliamente documentados principalmente desde la óptica de las empresas líderes de las cadenas de valor y desde sus proveedores de mayor tamaño. Sin embargo, el alcance y las particularidades del proceso de TD para las PyMEs proveedoras de la industria automotriz no han sido analizadas en profundidad. En algunos países como Argentina, estas empresas representan una parte importante de la cadena de valor automotriz y sus posibilidades de incorporarse exitosamente al paradigma Industria 4.0, determina en parte la productividad global del sector. El objetivo general del trabajo es comprender el alcance y las características del proceso de TD en la industria automotriz, con especial énfasis en el segmento de PyMEs autopartista.

Palabras clave: 1) *Transformación digital*; 2) *Industria automotriz*; 3) *Argentina*; 4) *Estudio de caso múltiple*

Abstract

4th. Industrial Revolution is characterized by the incorporation of digital technologies in industry. The digital transformation (DT) process optimizes global value chains and opens up new business opportunities for leading countries, but also for emerging economies. At the firm level, using these technologies leads to a more efficient and flexible production process, with greater optimization of energy consumption, lower costs and better resources management. The automotive industry is one of the globally leading industries in 4.0 technologies adoption. The characteristics and development of this process have been extensively documented, mainly from the point of view of the leading companies in the value chains and their largest suppliers. However, the scope and particularities of the DT process for SMEs that supply the automotive industry have not been depth analyzed. In some countries, such as Argentina, these companies represent an important part of the automotive value chain and their successfully adoption of Industry 4.0 paradigm, affect the overall sectoral productivity. Our main purpose is to understand the scope and characteristics of the TD process in the automotive industry, with special emphasis on the segment of auto parts SMEs.

Keywords: 1) *Digital transformation*; 2) *Automotive industry*; 3) *Argentina*; 4) *Multiple case study*

1. Introducción

Los avances de la producción mundial en el marco de la 4ta. Revolución Industrial se caracterizan por la incorporación de tecnologías digitales en la industria. El proceso de transformación digital (TD) optimiza las cadenas globales de valor y abre nuevas oportunidades de negocios para los países líderes, pero también para las economías emergentes. A nivel de la firma, la aplicación de estas tecnologías tiene como resultado un proceso productivo más eficiente y flexible, con mayor optimización del consumo energético, menores costos y tiempos de fabricación, y mejor gestión de los recursos materiales. Entre las principales tecnologías 4.0 se destacan: Internet de las Cosas, Big data, inteligencia artificial, robótica colaborativa, fabricación aditiva, realidad virtual y aumentada y cloud computing (Basco et al., 2018; Kosacoff, 2021; Lasi et al., 2014; Motta et al., 2019; Papulová et al., 2022; Schwab, 2016).

La industria automotriz presenta uno de los mayores niveles de adopción de tecnologías 4.0 a nivel global (Arcidiacono et al., 2019; Basco et al., 2018; Bhatia & Kumar, 2020; Kosacoff, 2021; McKinsey, 2021). Las características y el desarrollo de este proceso han sido ampliamente documentados principalmente desde la óptica de las empresas líderes de las cadenas de valor y desde sus proveedores de mayor tamaño. Sin embargo, el alcance y las particularidades del proceso de TD para las PyMEs proveedoras de la industria automotriz no han sido analizadas en profundidad. En algunos países como Argentina, estas empresas representan una parte importante de la cadena de valor automotriz y sus posibilidades de incorporarse exitosamente al paradigma Industria 4.0, determina en parte la productividad global del sector.

De la revisión de la literatura surgen un conjunto de factores críticos que facilitan u obstaculizan la adopción de tecnologías por parte de las empresas, los cuales agrupamos en internos y externos a la firma. Dentro de los primeros, se destacan: características del proceso productivo como el grado de estandarización; la planificación estratégica; la cultura organizacional que puede derivar en resistencia al cambio; las capacidades tecnológicas expresadas a través de la presencia de tecnologías de base y de recursos humanos formados en competencias tecnológicas; y la disponibilidad de recursos económicos para adquirir las nuevas tecnologías y transitar exitosamente el proceso de transformación digital (Arcidiacono et al., 2019; Baba et al., 2006; Basco et al., 2018;

Bhatia & Kumar, 2020; Suaznavar & Henriquez, 2020; Wang, Walker & Redmond, 2007).

Dentro de los segundos, se destacan: la disponibilidad y accesibilidad a las nuevas tecnologías que incluye la difusión de los beneficios de la transformación digital; la influencia de las empresas líderes para la promoción de las nuevas tecnologías a lo largo de toda la cadena de valor; y el rol del entorno institucional en el proceso de transformación digital (Amorim et al., 2020; Arcidiacono et al., 2019; Basco et al., 2018; Bhatia & Kumar, 2020; Drahokoupil, 2020; Ottonicar et al., 2019; Russo, 2019; Suaznavar & Henriquez, 2020).

De la revisión de la literatura surgen las siguientes proposiciones conceptuales que son sometidas a discusión a lo largo de la investigación: (i) existen diferencias entre los distintos eslabones de la cadena de valor automotriz en el grado de TD; (ii) los factores críticos internos que afectan la TD se asocian a las características del proceso productivo, la planificación estratégica, la cultura organizacional, las capacidades tecnológicas y la disponibilidad de recursos económicos; (iii) los factores críticos externos que afectan la TD se asocian a la disponibilidad de tecnologías y la influencia de las empresas líderes de la cadena de valor; y (iv) el entorno institucional desempeña un rol relevante en el proceso de TD para las empresas.

2. Objetivos

El objetivo general del trabajo es comprender el alcance y las características del proceso de TD en la industria automotriz, con especial énfasis en el segmento de PyMEs autopartistas. Se analiza en particular el caso argentino dado que nos permite aproximarnos al fenómeno de la TD en la industria automotriz desde la perspectiva de los países emergentes.

Los objetivos específicos son: (i) analizar el grado de alcance y las características de la TD en la industria automotriz argentina, con énfasis en los autopartistas; (ii) analizar los factores críticos que favorecen u obstaculizan dicho proceso; y (iii) analizar el rol del sistema institucional en el proceso de TD. Entendemos que los resultados de este trabajo son un importante aporte al abordar una temática relevante pero poco explorada en países emergentes como es la TD en las PyMEs proveedoras del sector automotriz. Estos

resultados también pueden ser el punto de partida para diseñar políticas que fomenten la TD en la industria.

3. Materiales y Métodos

Adoptamos un abordaje metodológico cualitativo, utilizando fuentes de información primarias y secundarias. Por un lado, para caracterizar y describir a la cadena de valor automotriz argentina, analizamos datos secundarios provenientes de fuentes públicas (INDEC, MTEySS y ME) y privadas (ADEFA y ACARA). Por otro lado, llevamos adelante un estudio de caso múltiple recolectando información primaria de diversas unidades y utilizando el análisis comparado para responder a los objetivos propuestos. De acuerdo con Yin (2009), la calidad de un diseño de investigación se juzga a partir de cuatro conceptos que describimos en la Tabla 1, junto con la estrategia adoptada en el trabajo para alcanzarlos.

Tabla 1: Calidad del diseño de investigación.

Concepto	Se logra a partir de...	Estrategia metodológica adoptada
<i>Validez de constructos</i>	Generar medidas operacionalizadas de los conceptos a estudiar	Combinar la evidencia cualitativa con la información cuantitativa para generar indicadores objetivos de los conceptos centrales.
<i>Validez interna</i>	Obtener una relación causal no espuria	Análisis en dos fases: un análisis individual de cada empresa y un análisis comparativo entre las firmas.
<i>Validez externa</i>	Garantizar la posibilidad de generalización de los resultados	Análisis de empresas con características diversas y pertenecientes a diferentes eslabones de la cadena de valor, para observar elementos comunes y factores específicos cuya repetición da cuenta de regularidades de comportamiento.
<i>Confiabilidad</i>	Garantizar la posibilidad de replicar los procedimientos	Elaborar rutinas de recopilación y análisis de información que pueden ser utilizados en otros estudios.

Fuente: Elaboración propia en base a Yin (2009).

La recolección de la información en las entrevistas en profundidad y su posterior análisis fue realizado en función de un conjunto de dimensiones definidas previamente y sometidas a discusión durante el proceso de investigación. Dichas dimensiones son:

1. Percepción general sobre la TD
 - 1.1. Cambios tecnológicos relevantes a nivel mundial
 - 1.2. Segmentos/eslabones afectados por esos cambios
2. Capacidades tecnológicas de la empresa
 - 2.1. Infraestructura básica TIC
 - 2.2. Calificación y características de los recursos humanos

3. Proceso de TD en la empresa
 - 3.1. Información disponible
 - 3.2. Áreas principales de adopción
 - 3.3. Drivers de la adopción
 - 3.4. Presupuesto para la TD
 - 3.5. Obstáculos para la TD
 - 3.6. Facilitadores de la TD
4. Rol del entorno institucional
 - 4.1. Instituciones empresariales
 - 4.2. Instituciones tecnológicas
 - 4.3. Organismos del Estado

En total realizamos 17 entrevistas entre los meses de marzo y mayo de 2022, procurando representar todos los eslabones de la cadena de valor automotriz: terminales, autopartistas –del primer y segundo anillo de proveedores y orientados al mercado de reposición-, y actores del entorno institucional –representantes de las principales asociaciones empresarias, un sindicato, una universidad vinculada al sector automotriz y expertos en SSI, en vinculación público-privada y en ciencia, tecnología e innovación-. El instrumento de recolección de datos consistió en cuatro guías de entrevista con un núcleo común de preguntas, pero con diferencias según las características particulares del tipo de actor a entrevistar: expertos, instituciones, terminales y autopartistas. Consideramos que los casos seleccionados proporcionan las bases tanto para una replicación literal (réplica de resultados similares entre casos similares) como para una replicación teórica (obtención de resultados contrastantes respecto de las teorías utilizadas).

El instrumento de recolección de datos consistió en cuatro guías de entrevista con un núcleo común de preguntas, pero con diferencias según las características particulares del tipo de actor a entrevistar: expertos, instituciones, terminales y autopartistas. La información fue recopilada y analizada en función de un conjunto de dimensiones definidas previamente y sometidas a discusión durante el proceso de investigación. A su vez, se adoptó una perspectiva de cadena de valor al evaluar comparativamente los resultados para cada segmento abordado: terminales, proveedores del primer y segundo anillo y del mercado de reposición.

4. Resultados y Discusión

El análisis de los resultados del estudio se organiza en función de los distintos segmentos de la cadena de valor automotriz: terminales, proveedores del primer y segundo anillo y del mercado de reposición.

Características del proceso de TD

Aun cuando la TD alcanza a todos los eslabones de la cadena de valor, se observan importantes diferencias en el tipo de tecnologías predominantes, el grado y áreas funcionales de aplicación del paradigma 4.0 y los drivers de la TD. Este resultado valida la primera proposición teórica. Las terminales y los proveedores del primer anillo participan del paradigma industria 4.0, con un grado de adopción de tecnologías alto para las terminales, y entre alto y medio para los proveedores del primer anillo. Algunas de estas tecnologías se encuentran incorporadas en los bienes de capital y otras constituyen *softwares* independientes que generan y/o procesan información relevante.

El segmento de proveedores del segundo anillo, mayormente compuesto por PyMEs de capital nacional, es el que presenta mayor heterogeneidad en el grado de incorporación de tecnologías 4.0. Aquellas empresas que proveen a terminales o aquellas que además de abastecer al sector automotriz, son proveedoras de otros sectores con elevados requerimientos de calidad, en general han avanzado en el proceso de TD y se encuentran dentro del paradigma 4.0. Entre las demás empresas que conforman el segundo anillo, el grado de TD es medio a bajo y predomina una combinación de tecnologías 4.0 y 3.0.

Por último, entre los proveedores del mercado de reposición, predominan tecnologías 3.0 y un nivel bajo o nulo de TD. Identificamos, sin embargo, algunos casos interesantes de empresas que han iniciado procesos de digitalización. Respecto de las tecnologías blandas, encontramos algunas empresas que implementan sistemas de mejora continua, pero su aplicación resulta marginal respecto del conjunto del segmento. La falta de profundidad en el proceso de TD de las empresas del segundo anillo y las proveedoras del mercado de reposición, representa en ocasiones un problema en la competitividad global de la cadena de valor automotriz.

Respecto de las áreas funcionales de las cuales las firmas han incorporado tecnologías digitales, si bien existen diferencias por segmento, observamos una predominancia del

proceso productivo como el área de trabajo en el cual comienza la TD. Ello se debe a que los beneficios de las nuevas tecnologías aplicadas al proceso suelen generar mejoras “perceptibles” por ejemplo en productividad. Encontramos una necesidad de TD en el área comercial es una característica de aquellas empresas que abastecen el mercado de reposición, orientadas al consumidor final en mercados relativamente atomizados.

En relación con los principales drivers del proceso de TD, en el caso de las terminales, la TD es consecuencia de una decisión estratégica de las empresas: la digitalización es parte de una estrategia global definida desde las casas matrices fuera de Argentina. Esta decisión se traduce en una búsqueda activa de nuevas tecnologías a incorporar para mejorar los procesos y la gestión de la empresa. Lo mismo se observa en los proveedores del primer y segundo anillo que abastecen a terminales o sistemistas globales, cuyas exigencias en términos de calidad y tecnologías son el principal driver de la TD. Para el resto de las empresas del segundo anillo y las que abastecen al mercado de reposición, la falta de incentivos por parte de la demanda es un elemento central para explicar el menor grado de avance en el proceso de TD.

Factores críticos para la TD

Algunos de los factores identificados afectan de igual forma a todos los segmentos de la cadena automotriz, mientras que otros se manifiestan de manera diferente, tanto en términos de la dirección del efecto –facilitador u obstáculo-, como de la magnitud de su impacto sobre el proceso de TD. Los resultados encontrados descritos a continuación, validan la segunda y tercera proposición teórica.

Respecto de las características del proceso productivo, la estandarización de la producción suele ser un elemento facilitador, e incluso alentador, para la adopción de tecnologías digitales, las que generalmente requieren una producción a gran escala para obtener su máximo beneficio. Así, para aquellas empresas autopartistas del primer y segundo anillo especializadas en un conjunto acotado de modelos con series largas de producción, este elemento opera como un facilitador para la adopción de tecnologías digitales. Por el contrario, este factor constituye un importante obstáculo para los autopartistas orientados al mercado de reposición, que ofrecen partes y piezas para una gran cantidad de marcas y modelos en lotes pequeños de producción, lo cual no hace rentable adoptar muchas tecnologías 4.0.

Sobre la planificación estratégica, encontramos que la falta de estructura organizacional para la planificación estratégica y la toma de decisiones de largo plazo pueden operar como un obstáculo para iniciar y llevar adelante el proceso de TD a nivel de la firma. En las empresas orientadas al mercado de reposición y algunas pertenecientes al segundo anillo, los recursos humanos encargados de tomar las decisiones estratégicas dentro de las empresas están abocados a la resolución de problemas de la operatoria cotidiana y no a la planificación de largo plazo. Por el contrario, las empresas del primer anillo suelen tener la estructura organizacional necesaria para abordar exitosamente los desafíos de la TD.

En relación con la cultura organizacional, algunos empresarios consideran que la tecnología implica un nivel de complejidad dissociado de sus necesidades y que el concepto de industria 4.0 está “alejado” de su realidad productiva, por lo tanto, se muestran reticentes a incorporar nuevas tecnologías y la resistencia al cambio se convierte en un importante obstáculo a la TD. Por el contrario, en otros casos, el convencimiento sobre los beneficios de las nuevas tecnologías por parte de los gerentes y directivos es clave para avanzar exitosamente en TD y opera como un facilitador de este proceso.

Respecto de las capacidades tecnológicas, por un lado la adopción de tecnologías 4.0 requiere capacidades tecnológicas de base y recursos humanos formados en tecnologías digitales, sobre las cuales construir la conectividad y el uso eficiente de la información generada en los diferentes en las diferentes áreas de la empresa. La adopción de sistemas de y de tecnologías 3.0, constituyen un umbral mínimo el punto de partida para la TD. En el caso de las firmas que abastecen al mercado de reposición, un obstáculo a la TD es la persistencia de tareas y actividades no automatizadas, con ausencia de adopción de tecnologías básicas y de sistemas de mejora continua. Contrariamente, las empresas del primer anillo y la mayor parte de las del segundo anillo de proveedores, cuentan la infraestructura tecnológica de base y por lo tanto este factor es un facilitador de la TD. En el caso particular de los recursos humanos, encontramos que este factor constituye un obstáculo para todos los segmentos de la cadena de valor: todas las firmas automotrices enfrentan –en mayor o menor grado- problemas derivados de la falta de los recursos humanos necesarios para transformarse digitalmente. Las nuevas tecnologías demandan nuevas competencias laborales, sobre todo formación en electrónica, robótica y mecatrónica.

Sobre la capacidad económica, encontramos, por un lado, que la disponibilidad de fondos para la TD es un elemento que opera como obstáculo para las empresas que abastecen al mercado de reposición y las firmas más pequeñas del segundo anillo, mientras que entre las firmas del primer anillo y las de mayor tamaño del segundo, la capacidad económica es un facilitador para la TD. Por otro lado, el acceso a fuentes de financiamiento externo opera en el mismo sentido dado que requiere contar con las capacidades internas necesarias para aplicar a dichos fondos. Generalmente las empresas del primer y segundo anillo cuentan con las capacidades necesarias para la gestión de los programas públicos de apoyo y fomento de la TD, lo cual se refuerza con experiencias exitosas de participación en estos programas.

En relación con la disponibilidad de tecnología, la falta de información sobre TD suele ser un obstáculo entre los proveedores automotrices que se encuentran menos vinculados con las terminales –mercado de reposición y algunas firmas del segundo anillo-. La mayor parte de los empresarios entrevistados reconocen que existe una tendencia creciente y esfuerzos importantes de parte de los organismos públicos y las asociaciones y cámaras empresariales, para avanzar en la difusión del paradigma 4.0. Sin embargo, aún existe espacio para profundizar en la sensibilización sobre TD, especialmente para las empresas que no logran identificar sus necesidades tecnológicas. Asimismo, la falta de accesibilidad a proveedores tecnológicos constituye un obstáculo para la TD, en particular en el caso de las tecnologías importadas enlatadas.

Sobre el rol de las empresas líderes de la cadena de valor, encontramos que los requerimientos de la demanda son un factor clave para dinamizar los procesos de TD, dados los altos estándares de calidad requeridos por las multinacionales –terminales y sistemistas globales-. Además, observamos que en ocasiones las terminales proporcionan información sobre nuevas tecnologías y acompañamiento técnico e incluso económico para que sus proveedores puedan transformarse digitalmente.

Finalmente, respecto del rol del entorno institucional, observamos heterogeneidades importantes en el uso de los programas y políticas entre los eslabones que componen la cadena de valor automotriz. Las terminales suelen recurrir a las políticas sectoriales tradicionales, pero no programas para la TD. Los autopartistas de tamaño medio, pertenecientes principalmente al segundo anillo y en menor medida al primero, son los principales usuarios y mayores beneficiarios de estos programas. Estas empresas, a

diferencia de las terminales y sistemistas requieren asistencia económica y técnica para la TD y se distinguen también de los autopartistas de menor tamaño por contar la capacidad para participar exitosamente de los programas. Los proveedores más pequeños, por el contrario, si bien podrían ser usuarios de los programas dadas sus necesidades de financiamiento y asistencia, no acceden a los mismos.

5. Conclusiones

El objetivo del trabajo fue comprender el alcance y las características del proceso de TD en la industria automotriz, con especial énfasis en el segmento de PyMEs autopartistas. Para ello, aplicamos un enfoque metodológico cualitativo, analizando el grado de alcance y las características de la TD para el caso argentino, los factores críticos que la favorecen u obstaculizan el proceso y el rol del sistema institucional en él.

Encontramos evidencia en línea con la literatura para las proposiciones 1 a 3, mientras que la última, se contrastó en parte. Los principales resultados indican que:

- La TD alcanza a una gran parte de la industria automotriz y en algunos eslabones es una condición necesaria para garantizar los estándares de calidad requeridos. La influencia que ejercen las terminales automotrices a partir del establecimiento de estándares de calidad mínimos marca los parámetros tecnológicos para toda la industria e impulsa la TD como medio para alcanzar dichos estándares.
- El grado de TD difiere entre empresas y áreas funcionales. Mientras las terminales y las firmas del primer anillo se caracterizan por un alto grado de TD, las demás empresas muestran un menor avance en el proceso de TD.
- La estandarización de la producción suele facilitar la adopción de tecnologías digitales, las que generalmente requieren una producción a gran escala para obtener su máximo beneficio. La falta de escala de muchos proveedores orientados al mercado de reposición constituye un importante obstáculo a la TD.
- Se observa falta de información sobre nuevas tecnologías, sus beneficios y las posibilidades de su aplicación entre muchos autopartistas, especialmente aquellos que no proveen a multinacionales. Esto refuerza la resistencia al cambio por parte de algunos empresarios y junto con el desconocimiento y la falta de acceso a proveedores tecnológicos, constituye uno de los principales obstáculos a la TD, incluso más relevantes que la falta de financiamiento.

- Para avanzar en TD las empresas requieren tecnologías de base y recursos humanos formados en competencias digitales. Aquellas empresas que implementan sistemas de mejora continua y cuentan con recursos humanos altamente calificados capaces de manejar las nuevas tecnologías, avanzan más rápidamente en el proceso de TD.
- El entorno institucional juega un rol muy importante, aunque su impacto directo en los procesos de TD en el caso argentino es aún acotado. Las entidades más representativas de la industria automotriz ejercen roles gremiales cuya agenda supera las necesidades de la TD. Las políticas públicas de carácter horizontal suelen impactar positivamente, aunque requieren una mayor difusión entre las empresas autopartistas, especialmente entre aquellas con mayores necesidades de asistencia económica y técnica.

En síntesis, la industria automotriz argentina ha acumulado importantes capacidades –tangibles e intangibles-, y necesitará prepararse para insertarse exitosamente en un mundo liderado por las nuevas tecnologías. Entendemos que el diseño de una política de TD para el sector automotriz tiene al menos tres desafíos centrales. Primero, debe contemplar la diversidad de necesidades tecnológicas de las distintas empresas en cada eslabón. Segundo, debe incluir de forma activa a los distintos actores privados – representados en cámaras y sindicatos- y públicos –instituciones técnicas, universidades y estamentos del Estado-, tanto en el diseño como en la ejecución de la política. Y tercero, las acciones propuestas deben fortalecerse territorialmente, dado que actualmente el entramado institucional de apoyo no necesariamente tiene la estructura y la experiencia necesarias para brindar servicios en temas de vanguardia como la TD

6. Bibliografía

- Amorim, R. M., Silva Luft, M. C. M., Matos Junior, J. E., & da Silva, M. R. d. S. (2020). Agenda Brasileira para a Indústria 4.0: Avaliação do Estágio de Execução das Medidas Propostas. *Rev. FSA*, 17(8), art. 2, 20-47.
- Arcidiacono, F., Ancarani, A., Di Mauro, C., & Schupp, F. (2019). Where the rubber meets the road. Industry 4.0 among SMEs in the automotive sector. *IEEE Engineering Management Review*, 47(4), 86-93.
- Baba, D. M., Mohd Yusof, S. R., Azhari, & Salleh, M. (2006). A benchmarking implementation framework for automotive manufacturing SMEs. *Benchmarking: An International Journal*, 13(4), 396-430.
- Basco, A. I., Beliz, G., Coatz, D., & Garnero, P. (2018). *Industria 4.0: Fabricando el Futuro*. Unión Industrial Argentina. BID-INTAL.
- Bhatia, M. S., & Kumar, S. (2020). Critical success factors of Industry 4.0 in automotive manufacturing industry. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 69(5), 2439-2453.
- Drahokoupil, J. (ed). (2020). *The challenge of digital transformation in the automotive industry: jobs, upgrading and the prospects for development*. Brussels: ETUI European Trade Union Institute.
- Kosacoff, B. (2 de agosto de 2021). *Industria 4.0: Paradigmas tecnoproductivos y desarrollo económico*. Ciclo de Conferencias sobre Futuros Emergentes. Universidad Torcuato Di Tella.
- Lasi, H., Fettke, P., Kemper, H. G., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & information systems engineering*, 6(4), 239-242.
- McKinsey Center for Future Mobility (2021). *Rewiring car electronics and software architecture for the Roaring 2020s*. McKinsey & Company.
- Ministerio de Economía de la Nación (2021). *Informes de Cadenas de Valor: Ficha sectorial Automotriz y Autopartes*. Ministerio de Economía de la Nación. Año 6 - N° 56 – Julio 2021. ISSN 2525-0221.
- Motta, J., Morero, H., & Ascúa, R. (2019). *Industria 4.0 en mipymes manufactureras de la Argentina*. Documentos de Proyectos (LC/TS.2019/93), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2019.
- Ottonicar, S. L. C., Valentim, M. L. P., & Mosconi, E. (2019). Políticas públicas aplicadas à indústria 4.0: estudo comparativo entre o Brasil e o Canadá com foco na competência em informação. *Revista Ibero-Americana de Ciência da Informação*, 12(2), 558-584.
- Papulová, Z., Gažová, A., & Šufliarský, L. (2022). Implementation of Automation Technologies of Industry 4.0 in Automotive Manufacturing Companies. *Procedia Computer Science*, 200, 1488-1497.
- Russo, M. (2019). Digital transformation in the automotive supply chain: China, Germany, Italy and Japan in a comparative perspective. *DEMB Working Paper Series*, N. 151. University of Modena and Reggio Emilia.
- Schwab, K. (2016). *La cuarta revolución industrial*. DEBATE. World Economic Forum.
- SMATA, ADEFA, AFAC, ACARA, ADIMRA, UOM & IAE. (2020). *Plan Estratégico Automotor, propuesta para la sostenibilidad y el desarrollo*. Acuerdo social y productivo para el sector automotor argentino. Visión común 2030.
- Suaznavar, C. & Henriquez, P. (2020). *Transformación digital empresarial: ¿Cómo nivelar la cancha? Diálogo regional de política, competitividad e innovación*. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- Wang, C., Walker, E. A., & Redmond, J. L. (2007). Explaining the lack of strategic planning in SMEs: The importance of owner motivation. *International Journal of Organizational Behaviour*, 12 (1), 1-16.
- Yin, R. K. (2009). *Case study research: Design and methods (Vol. 5)*. Sage.