XV Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 2023.

Innovaciones organizacionales y tecnológicas en empresas autopartistas. Conocimientos, habilidades y saberes demandados a los operarios.

María Laura Henry (CONICET-UNM) y Pablo Granovsky.

Cita:

María Laura Henry (CONICET-UNM) y Pablo Granovsky (2023). *Innovaciones organizacionales y tecnológicas en empresas autopartistas. Conocimientos, habilidades y saberes demandados a los operarios. XV Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.*

Dirección estable: https://www.aacademica.org/000-025/153



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto*. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: https://www.aacademica.org*.

XV Jornadas de la Carrera de Sociología de la Universidad de Buenos Aires
6 al 10 de noviembre de 2023, Buenos Aires

Innovaciones organizacionales y tecnológicas en empresas autopartistas. Conocimientos, habilidades y saberes demandados a los operarios

María Laura Henry (CONICET-UNM). Correo: mhenry@unm.edu.ar
Pablo Granovsky (UnLaM- UNM). Correo: pgranovsky2004@yahoo.com.ar

Eje: 2 “Economía y Trabajo”
Mesa: 24 “Trabajo, heterogeneidades laborales y desigualdad”

1. Introducción

El sector autopartista metalúrgico es especialmente fructífero para visualizar tendencias de cambio tecnológico y de innovación organizacional, que luego se han expandido a otras actividades. Allí se han desplegado novedades tales como el toyotismo, la subcontratación en cadena, la *lean production,* y más recientemente, la denominada “industria 4.0”. Estas transformaciones tienen especial incidencia la dimensión de la formación profesional de los trabajadores y por eso resulta de interés 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 y cuales habilidades quedan en desuso o relegadas.

Al respecto, nuestro objetivo es examinar cuales han sido las tendencias recientes de innovación organizacional y tecnológica en la actividad autopartista argentina y cómo esto ha modificado las habilidades y saberes que se demandan a los operarios, así como el tipo de formación que necesitan para el trabajo.

Esta ponencia expone los avances de varios proyectos de investigación en curso en el Programa Educación y Trabajo (PEyT) de la Universidad Nacional de Moreno[1]. En términos metodológicos, nuestros argumentos se basan en un abordaje cualitativo, a partir de la confluencia de varias técnicas: análisis documental, entrevistas a informantes claves del sector y visitas a empresas autopartistas.

2. Aspectos conceptuales: saberes, trabajo e innovación

En cuanto al marco general para abordar el sector autopartista -y sus desafíos en materia de formación-, se parte de conceptualizar el fenómeno de la innovación, los procesos de trabajo, la formación profesional y las políticas públicas que operan en el ámbito de la educación y el trabajo.

Así, la **innovación**, según como la define el Manual de Oslo (OCDE 2006), se relaciona con la introducción de un nuevo -o significativamente mejorado-, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización, o de un nuevo método organizativo; cuya efectividad aumenta considerablemente, utilizando nuevos materiales, productos, etc. Así, Neffa (2000) refiere a diversas tipos de innovaciones, unas asociadas a mejoras en los productos, otras a los procesos y esquemas productivos, un tercer tipo vinculadas con la comercialización y una última –de alto interés para el presente estudio- asociada a los cambios organizacionales (OCDE, 1997, citado por Neffa, 2000).

Pero dichas innovaciones deben pensarse integradas con otros concepto clave del análisis económico y productivo: el **proceso de trabajo**. El mismo es un eje central para pensar la formación dirigida a los trabajadores. Pensar el proceso de trabajo en contextos sectoriales específicos requiere considerar la coexistencia de diversas formas de trabajo: por ejemplo aquellas más artesanales, aquellas con características del modelo tradicional industrial, también modalidades tayloristas-fordistas. Todo ello en un marco de convivencia con prácticas posfordistas, incluyendo innovaciones asociadas a la microelectrónica, la informática, la digitalización, la automatización, la robotización – incluso en las hoy denominadas industrias 4.0 o cuarta revolución industrial (Neffa, 2002; Neffa, 2015; Míguez, 2020).

[1] 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”. Director: Julio César Neffa. PICT “Riesgos Psicosociales en el Trabajo emergentes en contextos de innovación organizacional y de cambio tecnológico. Un estudio en actividades industriales y de servicios seleccionadas”; PICYDT: “Innovación, cambio tecnológico y Riesgos Psicosociales en el Trabajo en actividades industriales y de servicios”; PIT-CONUSUR: “Cambios en los procesos de trabajo, en el empleo y en la salud de los/as trabajadores/as del sector metalúrgico de la Provincia de Buenos Aires”. Directora: María Laura Henry.

A esto debe adicionarse que el efecto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), puede orientarse, en las perspectivas más optimistas, a un capitalismo que se base en la valorización del conocimiento como eje del aumento de la productividad y las ganancias; más que la economía de tiempos y movimientos propia del modelo industrial (Míguez, 2020). Que estos procesos tengan lugar y que el mundo del trabajo se conforme como un espacio de aprendizaje y calificación de los trabajadores o, por el contrario, de instancias de descalificación de la fuerza de trabajo, dependerá del tipo de patrones organizacionales y del diseño del proceso de trabajo que predominen en las diferentes industrias y sectores; ello podrá estar relacionado, en cierta medida, con las estrategias y esquemas de negociación por parte de los actores sindicales y empresarios; así como por el papel de las políticas públicas en materia de empleo, trabajo y formación profesional.

Considerando estos aspectos, las posturas más optimistas, muestran una transformación en los enfoques tradicionales de gestión en la industria donde, en vez de proceder por destrucción de conocimientos obreros complejos y por descomposición en movimientos elementales, se procede centralmente por “desespecialización” de los trabajadores para transformarlos en operadores polivalentes (Neffa, 2002).

Esto implica la valorización de saberes tácitos de los trabajadores más que la codificación de saberes para una economía de tiempos como en el modelo industrial. En su relación con el saber de los trabajadores expresa la crisis de visiones unidimensionales que no reconocen el papel de los saberes prácticos de los trabajadores en los procesos de valorización, y una tensión en la empresa entre buscar controlar o liberar el saber del obrero en los propios procesos de trabajo (Rojas, 2011).

Esta centralidad del saber del trabajador dentro del proceso de trabajo, permite matizar las ideas del desempleo tecnológico y plantear, por el contrario, la necesidad de una reconversión de las calificaciones de muchos oficios y ocupaciones como una transición necesaria.

En este sentido, en primer lugar, hay que señalar que la automatización completa no es posible: el diseño, la programación y la reparación de las máquinas están a cargo del control y saber productivo de los trabajadores. En segundo lugar, la automatización avanza lentamente y de manera muy heterogénea en las distintas empresas, sectores y ramas (no es igual en todos los sectores ni en todos los países). En tercer lugar, cuanto más avanza la automatización, el trabajo “no es que desaparece”, sino que se vuelve más “intelectual” (por lo general, el trabajo intelectual desplaza al manual). Se trata de movilizar saberes, de tener la capacidad de representarse circuitos, de anticipar desperfectos. Un trabajo cognitivo que requiere mayor involucramiento en el trabajo (Míguez, 2020).

Estas transformaciones potencian las heterogeneidades intra-sectoriales (segmentos de empresas con fuertes brechas en materia de tecnología, productividad, calificación de sus

trabajadores, etc.), si desde la acción pública no se generan dispositivos que faciliten procesos de transferencia tecnológica al complejo pyme y micro-pyme sectorial y por otro a los trabajadores. En este aspecto la formación profesional puede desempeñar un papel significativo.

Así, estos cambios en los procesos de trabajo y en el mercado de trabajo generan nuevos desafíos a la **formación profesional (FP)** que debe ser abordada desde la relación entre estos cambios en los procesos y en los saberes y aprendizajes tecnológicos propios de los sistemas productivos modernos (Granovsky, 2020). En principio, se debe definir a qué se refiere cuando se habla de "Formación profesional": Para la OIT (2017) (Organización Internacional del trabajo) la formación profesional refiere a las actividades que tienden a proporcionar la capacidad práctica, el saber y las actitudes necesarias para el trabajo en una ocupación o grupo de ocupaciones.

Por su parte, Spinosa (2006) define a este concepto como una dimensión significativa para la vida laboral del trabajador, pues es ella, la que les otorga los saberes y aprendizajes a los trabajadores que luego deberán aplicar en su puesto de trabajo. Para Casanova (2003) la formación profesional es reconocida como una actividad educativa, laboral, tecnológica de innovación y vinculada a la formación continua. Esta definición es complementaria con la de (Alexin 2006, citado por Granovsky 2020), ya que retoma, que la formación profesional debe ser una formación continua, necesaria para mejorar la calidad de las instituciones laborales.

Desde las **políticas públicas**, la formación profesional se expresa en Argentina, en la confluencia de políticas públicas del Ministerio de Educación y el Ministerio de Trabajo, con base en la ley de Educación Técnico Profesional (ETP) y en las políticas de Formación Profesional (FP) dentro de las políticas activas de empleo.

El diálogo social y el acuerdo político –elemento sustancial de estas políticas-, donde los actores participan a nivel "macro" en el desarrollo de las políticas públicas de educación y trabajo (tripartismo), se reflejan de manera institucional, desde el Ministerio de Educación, a partir de la Ley de ETP, en el Consejo Nacional de Educación, Trabajo y Producción (CONETyP), integrado por los actores representativos de cada actividad, incluidos en este caso el autopartismo. Desde el Ministerio de Trabajo, esto se refleja a través de los Consejos Sectoriales Tripartitos de Formación Continua y Certificación de Competencias Laborales y la Comisión de Formación Profesional del Consejo del Empleo, la Producción y el Salario Mínimo, Vital y Móvil. Así, en ambos ministerios quedan institucionalizados ámbitos tripartitos de diseño y gestión de la acción pública de formación profesional.

En este marco, es importante señalar estos diferentes conceptos en su expresión sectorial en el "mundo autopartista". El autopartismo, es la actividad de producción de partes, piezas y componentes de los automóviles en la cual, en los últimos años se ha producido un fuerte incremento en la producción de componentes mecanizados, a través de la innovación y la

automatización de los procesos productivos de manera acelerada. En este sentido, se trata de un sector que posee altas innovaciones, transformaciones tecnológicas en las relaciones laborales, en los procesos productivos y de trabajo, y desafían a la construcción de nuevas calificaciones, reconversión de las trayectorias existentes y por eso es un desafío para la Formación Profesional sectorial.

Por la diversificación de sus funciones, reconversión de las habilidades existentes, destrezas necesarias, convivencia con bases tecnológicas distintas, complejización de las calificaciones y necesidad de un dominio de medios de trabajos tecnológicos; es interesante analizar la Formación Profesional en el sector del autopartismo.

3. El sector autopartista en Argentina: estructura y principales transformaciones recientes

3.1. Características y estructura del autopartismo local

Para comenzar a desarrollar nuestros argumentos, es necesario hacer algunas precisiones sobre la actividad bajo estudio. Al respecto, se puede definir como *autopartismo* o *industria autopartista* a la producción de piezas, subconjuntos y conjuntos necesarios para el armado de vehículos automotores (Sessa, 2013). Como puede visualizarse, se trata de una actividad íntimamente ligada al sector automotriz, el cual también hay que describir para comprender la articulación existente.

El sector automotriz 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. De este modo, con el correr de los años se produjo un proceso de desintegración vertical y que permite explicar la estructura actual del sector, conformada por escalones de subcontratación, que incluso alcanzan escala global (Pan, 2021). Las terminales son quienes imponen los estándares y las pautas que tienen que cumplir sus proveedores. En este marco, las autopartistas tienen a asumir un papel cada

vez más activo en el diseño y los procesos de innovación tecnológica, porque está obligadas a responder a las exigencias de las terminales (en cantidad y calidad).

En función de este esquema sectorial, se suele analizar a las autopartistas en un esquema de “anillos” que circundan a las terminales y que se distinguen por su grado de vinculación con las mismas y el nivel de complejidad tecnológica de sus productos (Pérez Almansi, 2022; Pan, 2021; Sessa, 2013). Al primer anillo lo componen los proveedores que abastecen directamente a las terminales, que son productores de sistemas completos (también llamados sistemistas o megaproveeedores). Estas firmas poseen 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. 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. Entre los productos que elaboran se hallan partes forjadas o estampadas, partes de inyección de aluminio, partes fundidas y partes plásticas, etc. Con el objeto de alcanzar los requerimientos de costos y flexibilidad, cuentan con un buen nivel de habilidades técnicas; para mantenerse en el mercado es necesario que cumplan con las certificaciones de calidad exigidas por los clientes (normas ISO).

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[2]. Estas empresas venden sus productos mayormente a las del segundo anillo, pero también pueden hacerlo al mercado de reposición. En este eslabón, predomina la competencia por precio, por lo que el mercado tiende a ser particularmente competitivo (Pérez Almansi, 2022).

Sin perjuicio de la pertinencia de esta clasificación de las autopartistas, algunas de estas empresas pueden ser catalogadas simultáneamente como pertenecientes al primer, segundo o tercer anillo, según 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 que también participan del mercado de reposición, ya sea a través de la terminal o en forma directa. En este último caso, suelen ser necesarios ciertos acuerdos por razones de propiedad intelectual y propiedad de los herramentales con que se fabrican las piezas[3] (Baruj et al, 2017).

[2] En la mayoría de los casos, se trata de copias o adaptaciones de diseños realizados por terceros. De todas maneras, la habilidad para adaptar y transformar determinadas piezas en función de las condiciones y necesidades locales para estas empresas es un activo importante (Baruj et al, 2017)

[3] En nuestras visitas a algunas empresas autopartistas, nos explicaron que ciertas máquinas (o partes de equipos) son propiedad de la terminal, que las otorga “en comodato” a su proveedora, mientras dure su vínculo comercial-productivo.

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. El autor explica que para el MTEySS (Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social) de la Argentina, en 2016 pertenecían al sector autopartista más de 1.200 empresas. Pero que según la Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes (AFAC), en realidad eran alrededor de 400 en 2016. Según la AFAC esta discrepancia surge porque las bases de datos del Ministerio de Trabajo incluyen muchos talleres mecánicos.

En cuanto a empleo, Pérez Almansi (2022) indica que el autopartismo es el eslabón del complejo automotriz que emplea más operarios: en 2013, la cifra de puestos de empleo registrados era de 54.625, según este autor. De manera similar, Pan (2021) indica que el autopartismo en Argentina empleaba en 2020 alrededor de 55.000 personas en forma directa, tomando como fuente a AFAC. Más allá de su volumen de empleo, el sector autopartista también es estratégico por la calidad del mismo: las remuneraciones son superiores y la informalidad laboral inferior al promedio de la economía (Ministerio de Economía, 2021).

En las últimas dos décadas, el sector autopartista ha crecido en términos de producción, empleo e inversiones, pero lo ha hecho por debajo de los requerimientos de la demanda, verificándose un déficit en términos de mercado externo. 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%. Esta información permite apreciar que la tendencia de las terminales automotrices locales es producir con autopartes importadas, lo cual se profundizó en la posconvertibilidad. En la actualidad las importaciones de autopartes provienen fundamentalmente de Brasil (44%), seguidas por aquellas de origen japonés (10,5%) y alemán (8%) (Baruj et al, 2017).

3.2. Innovación en el autopartismo y desafíos

La rama autopartista tienen 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 (que sean más livianos y resistentes), mejoras en los accesorios de seguridad del vehículo, mayor utilización de la electrónica[4] para aumentar el confort (navegación, cruise-control, climatizador, computadora de abordo, etc.), mejoras en la parte mecánica (“mecatrónica”, que abarca partes tales como dirección asistida, transmisión,

[4] La participación del componente electrónico en el vehículo se está tornando tan relevante que se estima que en los próximos años su incidencia en el costo del producto será de alrededor del 40% (Baruj et al, 2017).

baterías, motores, etc.) e incorporación de conectividad del vehículo con dispositivos móviles, entre otros.

En términos de organización de la producción, también es fundamental mencionar la paulatina incorporación de la denominada Industria 4.0, que consiste en la adopción integral por parte de empresas de una nueva generación de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), con un uso más flexible y autónomo. Para algunos analistas, la Industria 4.0 configura una 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 (Fernández Franco et al, 2022).

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 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 todas formas, y con un ritmo dispar, las innovaciones se expanden entre las empresas autopartistas argentinas, lo cual conlleva cambios en la organización del proceso productivo y, por ende, en la demanda trabajadores con nuevas calificaciones y que puedan ocupar estos puestos de trabajo cada vez más atravesados por la automatización, la robotización y la gestión integral de procesos. Se plantea así el interrogante sobre las calificaciones requeridas para un entramado heterogéneo, donde existen diferencias entre los tres anillos en términos de condiciones de trabajo, productividad, dominio de tecnologías, calificaciones e ingresos.

4. La perspectiva sindical sobre las trasformaciones tecnológicas, en el trabajo y en las calificaciones en el sector autopartista

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). Esto estuvo acompañado de una visita a uno de sus principales CFP del conurbano bonaerense ubicado en el Partido de La Matanza.

En este marco, los entrevistados señalaban que las innovaciones tecnológicas afectaron el proceso productivo industrial en las últimas décadas, causando problemas de adaptación que volverán a estar presentes con la llegada de la cuarta revolución industrial. Durante los últimos años, se presentaron nuevos dilemas referidos al proceso de producción, principalmente a partir de la incorporación de novedosos equipamientos tecnológicos en la cadena de producción industrial. Las de mayor impacto han sido las denominadas máquinas comandadas por CNC (Control Numérico Computarizado) [5], correspondientes a lo que los entrevistados denominan industria 3.0[6]. Existe así cierta renovación industrial asociada a estos dispositivos, donde la búsqueda actual de las empresas industriales se vincula con dar impulso productivo a través de las máquinas comandadas por CNC. Es importante diferenciar que en definitiva, plantean los referentes, “no es la industria 4.0 lo que predomina en el sector autopartista hoy en Argentina, sino que es la industria 3.0”.

Los referentes destacan la idea que en la Argentina la tercera revolución industrial impacta en el modelo productivo a partir de comienzos de la década de 1990. Es por estos años que la industria argentina comienza a desarrollar su actividad con las nuevas tecnologías de la época. Son cuatro revoluciones industriales las desarrolladas, según los referentes entrevistados, y la industria argentina se encuentra en la tercera de ellas, a diferencia de lo que ocurre en Europa, donde la industria ya está comenzando a desenvolverse en el ámbito de la cuarta revolución industrial. Es decir, en nuestro país el sector industrial se encuentra ligeramente “retrasado” en cuanto a la asimilación de las últimas tecnologías dentro del proceso productivo, “hoy en día el desafío es hacer propias las innovaciones de la cuarta revolución industrial”.

Aun así, nuestros entrevistados señalan que existen en la Argentina diversas expresiones de industrias 4.0, principalmente en la rama de servicios. En el transporte de pasajeros, en

[5] Con CNC la máquina es capaz de medir, automatizar y controlar sus propios procesos. Se aplica fundamentalmente a a tornos y fresadoras en las autopartistas.

[6] Los entrevistados retoman una periodización referida a cuatro etapas sucesivas de cambio tecnológico: la 1° Revolución Industrial, que contiene el paso del artesanado a la manufactura y la gran industria; la 2°, asociada a las primeras décadas del SXX con la Organización Científica del Trabajo (taylorismo); la 3° vinculada los procesos de desarrollo de la microelectrónica y la informática a fines del SXX; y la 4° (también llamada Industria 4.0), relacionada con la confluencia de la IA, la Robótica, el Big Data, las Impresiones 3D aplicadas al mundo industrial y la digitalización. Los entrevistados utilizan los términos 3.0 y 4.0 para referirse a estas dos últimas etapas.

la venta de entradas para eventos de entretenimiento por medio de Internet e incluso en el sector bancario se ha adaptado con éxito a estas nuevas tecnologías, ya que actualmente se pueden realizar una amplia diversidad de operaciones desde el celular. Esas prácticas propias de la industria 4.0, sin embargo, no ha llegado con la misma fuerza a los sectores industriales. Esto se observó claramente en el testimonio de uno de nuestros entrevistados:

> *"En estos últimos 25 años los desafíos productivos fueron cambiando y se fueron incorporando muchísimas tecnologías nuevas a los procesos industriales. Fundamentalmente lo que se llama las máquinas comandadas por CNC, que no es industria 4.0, es industria 3.0. Hay una reconversión industrial, es decir, las industrias están incorporando para mejorar su productividad máquinas comandadas por CNC, que es 3° revolución industrial: Pero es industria 3.0, no 4.0. Las industrias 3.0 empiezan en la Argentina en años 90, 91, 92… ahí son las primeras manifestaciones de industrias 3.0 (…). Si bien tenemos nosotros manifestaciones de industrias 4.0, es en el sector servicios. Uds creo que piden Uber, Didi, compran entradas por Internet y realizan las operaciones bancarias con ese aparatito* (señala al celular). *Eso es industria 4.0. Pero todavía no se manifestó en sectores industriales."* – *Referente de curso de formación profesional orientado en metalúrgica.*

El Internet de las Cosas o IdC, se perfila, también, como una de las innovaciones tecnológicas más importantes de los próximos años en la producción industrial argentina y parte central de la Industria 4.0. Este concepto refiere principalmente a un mecanismo virtual que permite que los dispositivos se comuniquen entre sí, sin la mediación de la intervención humana. El funcionamiento, señalan, sería de la siguiente forma: dos equipos pueden estar conectados uno al otro, es decir, con la posibilidad de comunicarse, por lo que si uno de ellos, en un momento, carece de algún tipo de insumo que requiere para llevar a cabo la tarea asignada, puede comunicarse, de forma digital y sin "intromisión" humana, con la otra máquina para que le envíe los insumos necesarios para su funcionamiento. Por lo tanto, el Internet de las Cosas brinda altos niveles de autonomía por parte de las máquinas, facilitando y acelerando su funcionamiento. En el siguiente fragmento de entrevista puede observarse esta perspectiva:

> *"Acá va a aparecer lo que se llama Internet de las Cosas. La definición concreta, con esta máquina está en un proceso de cadena de trabajo ¿de acuerdo? Esta se queda sin insumos, sin tornillos, en forma digital, por la nube, esta máquina*

sin la intervención… le avisa a esta máquina que necesita tornillos para seguir produciendo y esta máquina le envía los tornillos (…) una autonomía total de las máquinas" – Referente de formación profesional orientado en metalúrgica.

Los referentes sindicales planteaban que la Formación Profesional es una herramienta de intervención clave para afrontar los cambios tecnológicos de los próximos años, ya que facilita la inserción de los trabajadores en las producciones industriales modernas. Una de las expectativas para el futuro refiere a las capacidades de los trabajadores. En este sentido, se espera que los trabajadores posean un alto nivel de conocimientos y de resolución de problemas. El dilema clave en este aspecto es la dificultad de observar los "próximos movimientos" a dar en el corto plazo para lograr esta transformación en la capacitación técnica de los trabajadores. De acuerdo a los entrevistados, el empresariado autopartista, sobre todo el pyme, en general, desconoce cuáles son los procesos para afrontar una transición tecnológica de este tipo. Lo que sostienen es que lo que se realiza son adecuaciones de forma relativamente improvisadas, afrontando los retos a medida que estos se presentan. Varios de los desafíos que aparecen a partir de esta mayor necesidad de trabajadores de alta calificación, pueden ejemplificarse con los cursos de Diseño y Modelado 3D, los cuales, señalan, son centrales para el futuro del trabajo en la industria metalmecánica.

Como desafíos para la instrumentación sectorial de estos trayectos nuevos de formación, surgen dos aspectos centrales desde el punto de vista de la configuración de la oferta y de las propuestas formativas del sindicato: la calidad y actualización del equipamiento -que sea pertienente con los procesos de trabajo vigentes en la industria- y el personal docente con experiencia presente en el ejercicio profesional en empresas de referencia en el sector, que garanticen la trasnferencia de las calificaciones propias y necesarias para el dominio de dichos dispositivos tecnológicos.

A partir de poseer el equipamiento adecuado y el personal docente competente para poder desarrollar los cursos de forma pertinente comenzaron a dictar capacitaciones en distintos lugares. En este punto, planteaban, un desafío importante corresponde a las dificultades económicas para adquirir equipamiento, las cuales suelen ser relativamente comunes y, en simultáneo, los problemas que se presentan al buscar a instructores que estén capacitados como para dictar un curso de este tipo. Por lo tanto, la escasez de recursos humanos no sólo se puede observar en el ámbito laboral, sino también en el educativo. Ante este panorama, el campo científico-académico-tecnológico toma una relevancia mayor, ya que no solo se ve ante la tarea de desarrollar a los trabajadores calificados que demanda la industria, sino también en asistir a la formación profesional suministrándole docentes con

capacidades de dominio de las nuevas tecnologías. Lo anterior se desprende en parte del siguiente fragmento de entrevista:

> *"Lo que se avecina son trabajadores con alto poder cognitivo. ¿Viste Chaplin en Tiempos Modernos? se terminó, eso no existe más. Como lo conocimos, está en terapia intensiva, con los días contados." – Directivo de centro de formación profesional orientado en metalúrgica.*

> *"Nosotros tenemos mucha relación con la IG Metall[7], vienen constantemente. Ellos ni saben tampoco. El sector empresario no sabe cómo va a enfrentar estos desafíos tampoco. Y nosotros vamos sobre la marcha… A mi, hace 5 años atrás, del Ministerio de Trabajo me dicen "Tenés que empezar a enseñar diseño". Yo no entendía nada! Un día me llaman a una reunión, estábamos todos los compañeros, y me dicen "¿Y vos vas a hacer?", "No", "¿Por qué?", "Porque no entiendo nada". Hasta que un día uno vino y se me explicó que es un nuevo programa para modelado en 3D, y empezamos a comprar máquinas. Conseguimos un diseñador que trabajaba en el Centro de Formación de Avellaneda y lo sumamos al equipo. Porque no hay programadores y diseñadores en modelado (….) Fijate lo que está pasando, porque vos tenés que enfrentar nuevos desafíos pero no tenés recursos humanos. Nosotros necesitamos sí o sí del actor académico para enfrentar estos desafíos, solos no podemos." – Directivo de centro de formación profesional orientado en metalúrgica.*

En la Formación Profesional de la UOM, se vinculan y articulan dos líneas de capacitación, una "clásica" basada en oficios tradicionales del sector, y otra moderna enfocada en oficios emergentes y dinámicos. La oferta actual de los cursos de formación descansa en las normativas establecidas en el convenio N°75 del sector. Es decir, la oferta se cimenta sobre normativa proveniente de la década del ´70 y por lo tanto se centra en los oficios de tipo tradicional como tornería y mecánica.

En cuanto a la formación orientada a ramas del oficio más modernas, como lo es el curso de programador en CNC, conforma una oferta educativa muy atractiva para los trabajadores de cualquier ámbito. Principalmente debido a que facilita la salida laboral y además garantiza niveles de ingresos atractivos para estos trabajadores altamente calificados.

[7] IG Metall es la "Unión Industrial de Trabajadores del Metal" (en alemán: Industriegewerkschaft Metall, IGM) y es el sindicato dominante en Alemania en el sector del metalúrgico.

Por ejemplo, para ser programador en CNC es necesario aclarar que ya no basta con un curso específico y puntual. Se requiere un trayecto formativo donde conviven una articulación de contenidos tradicionales y modernos.

El problema principal es que para ser programador en CNC es necesario poseer previamente conocimientos firmes en "Metrología y Trazado", que le permitan al estudiante poder aplicar lo aprendido en cuanto a sistemas de medición y sus interpretaciones adyacentes. Es decir, previamente al curso "moderno" hay un "curso tradicional" que debe hacerse. Luego, el itinerario formativo seguiría especializándose con el curso de "Tornería", despues con la capacitación para la manipulación correcta de máquinas fresadoras, donde ya se encontraría con contenidos de alta complejidad debido a la necesidad de aprender acerca de logaritmos, de trigonometría, de geometría espacial, entre otros temas importantes que hacen a lo que es el oficio de fresador. Uno de los entrevistados nos detalla la Formación Profesional de la UOM de la siguiente forma:

> *"La oferta nuestra está basada en el convenio que sale en el '75[8], en la que están los oficios tradicionales, torneros, mecánicos. Vamos a suponer que viene acá una persona y quiere estudiar CNC, porque te vió a vos en la máquina de CNC y ganas como $700 la hora y él esta barriendo. Entonces, el capataz le dice "Si aprendés CNC te pongo una máquina y ganas más". El trabajador se vuelve loco y viene acá a estudiar CNC. Lo agarran las pibas que están acá, las que orientan y le dicen "¿Sabes medir?'", "Sí", "¿Sabes lo que es un calibre?", "No". Entonces ellas le dicen "Tenes que empezar por metrología e interpretación de trazado". Pero el tipo le dice: "No, yo quiero estudiar CNC porque sino bla, blá…". Pero tenés que empezar por metrología y empieza con un curso de un cuatrimestre de metrología y trazado. Ahí aprende todos los sistemas de medición e interpretar. Después irá a tornería… puede ir a fresa o no, que es un curso de alta complejidad porque ya tenés que saber logaritmos, trigonometría, geometría espacial. No es un curso fácil. Fresador es un curso de alta complejidad, porque lo que hace el fresador son engranajes, chaveteros… es un tipo que tiene que hacer cálculos distintos a los que hace él. La velocidad de la máquina es totalmente distinta, es otro tipo de máquina. Y después recién avanza a lo que es programación en CNC" – Docente de centro de formación profesional orientado en metalúrgica.*

[8] Convenio Colectivo de Trabajo nº 260/1975.

Esa articulación de contenidos tradicionales y modernos, que describia antes nuestro entrevistado, se logra en la UOM en instancias como la creación de tecnicaturas, donde se condensa el trayecto educativo por medio del cual un trabajador aumenta sus calificaciones. Para ser más exactos, la introducción de nuevas formas de organizar la formación profesional tiene el potencial de mejorarla por medio de la articulación de contenidos previamente dispersos en otro tipo de organización. Un caso de esto es cuando en el marco de lo que anteriormente era solamente un trayecto educativo, breve y acotado, se introduce una tecnicatura, que permite articular aspectos de distintas áreas, como lo son la programación, el diseño, y el modelado 3D.

Aquí se debe puntualizar que estos últimos temas son centrales a la formación profesional de un trabajador autopartista, ya que en las últimas décadas, áreas que eran fundamentales como la matricería, han quedado relegadas ante el avance de las innovaciones tecnológicas en la industria metalúrgica. Lo que en el siglo pasado una empresa realizaba con cientos de técnicos en matricería hoy puede hacerlo con un conjunto de programadores altamente calificados que tengan conocimientos en CNC y en sistemas de automatización en general. El centro de la fábrica, el centro de mecanizado, de donde salen todas las ideas y se comanda la producción, ya no es un lugar orientado a perfiles de técnicos manuales. Actualmente ese centro suele estar conformado por un grupo pequeño de trabajadores que se encargan de programar las máquinas que realizan el resto de la labor. Uno de nuestros entrevistados da cuenta de esto de la siguiente manera:

> *"Mejora el trayecto, porque ahí incorporas todo. Lo que incorporas es programación, y diseño y modelado, porque el diseño y modelado 3D es la nueva matricería. Capaz que vos conociste, la vieja Chevrolet que estaba en Villa Martelli. Bueno, cuando cierra en el 78, que se llevan a todos los técnicos a Venezuela. ¿Sabes cuántos trabajadores de matricería tenia? 1500. ¿Sabes cuántos tiene hoy? Dos. El centro de mecanizado rompió todas las estructuras. Es un cambio, una paradoja tremenda. Y antes el centro neurálgico de cada fábrica era la matricería. Hoy el centro son 3 o 4 pibes que están todo el día "jugando", programando. Hoy no se llama centro de programación pero están ahí y van a programar las máquinas. (…) Cambió estos últimos 50 años brutalmente la fábrica. Entonces, cuando aparece el CNC, los centros de mecanizado reemplazan a todo el equipo de matriceros que tenías. Cambia… todos los centros de matricería de las grandes fábricas desaparecen." – Docente de centro de formación profesional orientado en metalúrgica.*

A modo de síntesis, desde la perspectiva de los sindicalistas entrevistados los cambios tecnológicos en el sector son sustanciales y desafían a la formación profesional a estructurar el perfil de su oferta para dar cuenta de estos cambios de acuerdo a las necesidades de los diferentes segmentos de trabajadores considerando las heterogeneidades intra-sectoriales.

5. La perspectiva empresaria sobre formación profesional en la industria

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 poseen 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. La capacitación se hace en tres formatos: presencial, a distancia (por medio de plataforma virtual) y en modalidad "in Company". Uno de nuestros entrevistados nos explicaba lo siguiente:

> *"Más allá de esta historia que arrancó con los talleres operativos, la oferta se fue ampliando a niveles intermedios, superiores, gerentes de empresa, cargos directivos. Y ahí tenemos una oferta de lo que es mandos medios muy amplia, que va desde la gestión tradicional de PyMES, que aplicaría a cualquier PyMES sea o no metalúrgica, hasta cuestiones más específicas de nuestro sector; que tiene que ver más con la tecnología, con procesos productivos de la industria metalúrgica. También tenemos cursos y seminarios que los organizamos en ciclos. Los cursos son más cortos y quien desea puede hacer el ciclo completo que dura 1 año".*

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 los niveles operativos o técnicos, nuestros entrevistados nos explicaron que la mayor parte de las formaciones que ofrecen desde ADIMRA a este segmento son capacitaciones en oficios "tradicionales", en gran medida demandados por las empresas industriales. Al respecto, en la página web del IAEA (https://www.adimra.org.ar/iaea/), para el ciclo 2023, es posible encontrar la oferta de los siguientes cursos que pertenecen a ese conjunto: operador de equipos de soldadura con electrodo revestido, operador de torno CNC, ensamblador mecánico, entre otros oficios clásicos.

De manera cercana, también se ofrecen cursos que tiene un nivel de capacitación ligeramente más alto pero que siguen apegados a la idea de trabajador metalúrgico más tradicional. Por ejemplo, se ofrece un curso para operador de equipos de soldadura por proceso MIG MAG.

De todas formas, desde ADIMRA se reconoce que, con ritmo dispar, el sector está atravesando un cambio de paradigma tecnológico y que eso genera poco a poco la necesidad de nuevos perfiles de trabajadores.

> *"La 2° revolución industrial, que es la que refleja nuestro convenio colectivo (que tiene 50 años), está basada en la relación del hombre con una máquina. La realidad actual productiva, en muchos talleres sigue siendo esa ¿eh? No quiero decir que no lo sea. Pero la transformación a los nuevos paradigmas productivos plantea otra lógica. Que es el equipo de trabajo que se vincula con un proceso productivo, no con una máquina. (Un proceso productivo) Que incluye máquinas, más tecnología, y todo esto mediado por la digitalización (…). Entonces, hay un salto muy grande entre la lógica de un tornero, que pasa todo el día realizando el torneado de una pieza, y un grupo de trabajo que lleva adelante un proceso donde interviene uno o más equipos, una o más tecnologías y algoritmos y sistemas. Entonces, ese me parece que es el gran desafío: esa transición".*

Existe así una brecha demasiado amplia entre los procesos productivos que debe realizar un operario industrial tradicional, cuya tarea no difiere mucho de la que se realizaba hace 50 años en las épocas de lo que nuestro entrevistado denomina "2° revolución industrial", y los que debe llevar a cabo un equipo de trabajo que controla y manipula equipos, tecnologías digitales, "big data", algoritmos y sistemas de digitalización. Esto último se engloba en lo que

se conoce como 4° revolución industrial y que lentamente está permeando a las industrias más innovadoras del sector.

En este marco, ADIMRA apuesta a la formación en perfiles novedosos para responder a estos desafíos productivos. Particularmente, los entrevistados refieren a un cambio importante en este sentido. Un ejemplo que nos bridaron es el perfil de "modelador-prototipador metalmecánico", que está dentro de su oferta formativa más reciente.

> *"(Este perfil) tiene la habilidad primero de hacer un diseño a través de un software, y tiene la posibilidad de prototipar imprimiendo en impresoras 3D. Luego de que ese prototipo se ajustó a la realidad, automáticamente se genera a través de un software CAD-CAM la programación de las máquinas, para el mecanizado de esa pieza. Es un nuevo concepto. Antes, parte de estas tareas la hacía un ingeniero en una oficina técnica o se tercerizaban. Muchas PyMEs no tenían capacidad instalada para esto. Bueno, este es un perfil que cada vez se utiliza más".*

Como puede verse en esta descripción, el "modelador-prototipador metalmecánico" está capacitado para generar prototipos de piezas mecánicas con el objetivo de lograr una muestra, un molde o un producto final que luego será producido en serie (el trabajador toma como referencia una muestra, una idea, un modelo digital o un plano). Y luego el trabajador puede programar las máquinas para que reproduzcan esa pieza. 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. Por otro lado, nótese en este ejemplo que el trabajo directo (relación hombre-máquina) disminuye y se trata de una transformación mediada por computadoras, equipos y softwares. Por ende, las innovaciones tecnológicas requieren un trabajo de tipo más indirecto, inmaterial y con énfasis en el aspecto cognitivo, más que en el esfuerzo físico.

Respecto de las autopartistas, los representantes de ADIMRA indican que allí la presión para el cambio tecnológico es más fuerte y que eso también implica una readecuación de las calificaciones de los trabajadores:

> *Después entramos en el mundo particular de autopartista…Esto es más, si querés, "salvaje", porque la competencia es todavía mucho más salvaje. Pero hoy para poder competir tenés que incorporar determinadas tecnologías, bajar los costos.*

Lo que nos explicaron es que la difusión de tecnologías es dispar según la ubicación de las autopartistas en relación a las automotrices y su eslabonamiento dentro de la cadena de subcontratación. Al respecto, consideran que las innovaciones más importantes ya han sucedido en las empresas del primer anillo, que en general son grandes multinacionales y que de alguna forman se han logrado adaptar para responder al esquema híper exigente (de calidad y de cantidad) impuesto por las terminales:

> *Cuando hablamos de autopartismo hay que diferencias los dos anillos. El primer anillo, son los proveedores de terminal, que trabajan directamente con las terminales (…). Esas industrias están claramente en un estadio más avanzado que nuestro sector, en relación a cambios tecnológicos. Y ya tiene estos perfiles (profesionales) desarrollados. En el caso de ellos, la transición se dio más obligadamente y por demanda del cliente.*

Como cámara, ADIMRA cree que su desafío institucional reside en apoyar la formación profesional en las empresas más pequeñas (generalmente de capitales nacionales) que están ubicadas en el segundo anillo y donde el proceso de innovación es aun restringido y escasean ciertos perfiles de trabajadores más sofisticados:

> *El segundo anillo es que recién ahora está empezando a incorporar esto para poder dar respuestas a este primer anillo, en el caso que necesiten la provisión de algunas de las partes. Me parece que, si uno tuviera que identificar el desafío, es ese segundo anillo de la cadena, porque es el que incide directamente en la productividad de todo el conjunto. Esa adaptación es más compleja porque recién se empieza a ver, en este segundo anillo, la aplicación robótica. Pero por eso digo, este segundo anillo estaría con la 3° revolución, no con la 4° revolución industrial. El desafío es incorporar la 4°. Nosotros tenemos una oferta formativa importante en digitalización de empresas, en trabajar en este camino, apuntando a este sector… que dio un primer paso, pero requiere hoy este apoyo para poder completar esta integración con el primer anillo.*

En síntesis, desde la visión de ADIMRA existe un largo camino a recorrer en términos de innovación para las empresas autopartistas y no es un camino en el cual todas estén en una misma fase, ni en las mismas condiciones (por su financiamiento, sus capacidades instaladas, etc.). Por ende, la oferta de formación profesional de esta cámara sigue contemplando las diferentes formas de organizar la producción en las empresas, y conviven

trayectos de formación tradicionales con nuevos cursos que buscan apuntalar las transiciones que están haciendo aquellas empresas más innovadoras.

6. Reflexiones finales y discusión

A partir de nuestro análisis de diferentes fuentes (informes sectoriales, investigaciones antecedentes, reportes empresariales, documentos de las cámaras y sindicatos) así como de las entrevistas realizadas a representantes de ADIMRA y de UOM, hemos confirmado que el autopartismo es una actividad fuertemente dinámica y atravesada por una innovación tecnológica incesante. Los cambios son acelerados en el complejo automotriz y en las autopartistas, haciendo que sus procesos de trabajo cambien constantemente, a los fines de responder a una competencia cada vez más fuerte y de escala global.

Nuestros datos e informantes indican que 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. De todas formas, estos cambios se van difundiendo de manera paulatina y ya resulta un tópico central entre los actores sectoriales analizar cómo podrán enfrentar el pasaje de la industria 3.0 a la industria 4.0, siendo esta transición un enorme desafío, tanto por los costos de inversión como por las necesidades de nuevos perfiles de trabajadores.

En este punto, emergen muchos interrogantes en torno a la formación profesional (FP), tanto para los sindicatos como para las empresas, tal como surge de nuestro trabajo de campo. Se trata de una cuestión que no resulta transparente para ninguno de ellos y reconocen que están generando instancias de FP “sobre la marcha”, en función de las demandas coyunturales que expresan sus asociados o afiliados, pero sin que exista un sendero preciso hacia donde enfocar las estrategias y sin que haya convergencia en las instancias de formación.

Los cursos que se ofrecen articulan contenidos clásicos con otros “modernos”, porque todavía existe una enorme demanda en las empresas de oficios manuales y donde predomina el trabajo directo del operario. La heterogeneidad sectorial y productiva de Argentina explica esta convivencia entre lo tradicional y lo emergente. De todas formas, con una proporción algo menor, comienzan en ADIMRA y en la UOM a ofrecerse cursos más orientados a los perfiles que requiere el cambio tecnológico en curso, vinculado a prácticas productivas postfordistas.

Al respecto, nuestros entrevistados coinciden en que, bajo el nuevo paradigma productivo, será central el 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 dónde serán centrales sus capacidades de vigilancia, y diagnostico de problemas. También señalan que se necesitara de 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 mas 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

Asimismo, es importante remarcar que las tendencias a la robotización, la automatización e incluso la implantación de la industria 4.0 en el sector no significa que el trabajo humano desaparezca. No es percibido asi por ninguno de los actores de la actividad autopartista que hemos consultado. Pero todos coinciden en que el contenido del trabajo cambiará y que se necesitarán trabajadores con otras características y saberes. Sin dudas, estas tendencias llevaran a una reformulación cada vez mayor de las instancias de FP y en esta ponencia hemos intentado trazar los puntos más destacados en ese sentido.

7. Bibliografía

Baruj, G. A., Obaya, M., Porta, F. E., Santarcangelo, J. E., Sessa, C., & Zweig, I. (2017). El complejo automotriz argentino: situación tecnológica, restricciones y oportunidades. Buenos Aires: Centro Interdisciplinario de Estudios de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Casanova F. (2003). Formación Profesional y Relaciones Laborales. Montevideo. CINTERFOR.

Granovsky, Pablo. (2020). Trabajo y saber: las políticas de empleo y formación profesional. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: TeseoPress.

Fernández Franco, S.; Graña, J.; Rikap, C. y Robert, V. (2022). Industria 4.0 como sistema tecnológico: los desafíos de la política pública. Documento Argentina Productiva 2030. Ministerio de Economia de Argentina.

Ministerio de Economía, “Informes de cadenas de valor. Automotriz y Autopartes”, Año 6, Nº 56, 2021.

Neffa, Julio C. (1999). Actividad, trabajo y empleo: algunas reflexiones sobre un tema en debate. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Centro de Estudios e Investigaciones Laborales.

Neffa, Julio C. (2000). El proceso de innovación científica y tecnológica. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Fondo de Cultura Económica.

Pan, Carlos Andrés (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.

Pérez Almansi, B. S. (2022). La cadena automotriz argentina a partir de la crisis de la convertibilidad: un análisis de su evolución y sus principales problemas (2002-2019). *Revista de la CEPAL*, nro. 137, pp. 209-231.

Rojas, E. (2011), Educación, trabajo y crisis global, en Boletim Técnico do SENAC, v. 37, n° 3, septiembre –diciembre, Río de Janeiro.

Sessa, C. (2013). Núcleo Socio-Productivo Estratégico - Autopartes. Documento de referencia, Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva – Argentina Innovadora 2020, Ministerio de Ciencia.

Spinosa, Martin (2005). Los saberes y el trabajo. Anales de la educación común, 5, 173.