



Organización
Internacional
del Trabajo

Cambios tecnológicos y laborales. Sus implicancias en el mercado de trabajo de Argentina

Mariela Molina, Natalia Benítez, Christoph Ernst

Serie Documentos de Trabajo

23

Oficina de País de la OIT para la Argentina

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a rights@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En www.ifro.org puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

Cambios tecnológicos y laborales. Sus implicancias en el mercado de trabajo de Argentina. Buenos Aires, Oficina de País de la OIT para la Argentina, 2018.

ISSN: 2310-4619 (impreso)
2310-4627 (pdf web)

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las avale.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Para más información sobre las publicaciones y los productos digitales de la OIT, visite nuestro sitio web: ilo.org/publns

Para más información sobre esta publicación, contáctese con la Oficina de País de la OIT para la Argentina, Av. Córdoba 950, piso 13, Buenos Aires, Argentina. Visite nuestro sitio web www.ilo.org/buenosaires o escríbanos a biblioteca_buc@ilo.org

Advertencia

El uso de un lenguaje que no discrimine ni señale diferencias entre varones, mujeres y otras identidades de género es una de las preocupaciones de la OIT. Sin embargo, aún no hay acuerdo entre los lingüistas y especialistas en el tema sobre la manera de hacerlo en español.

Para evitar la sobrecarga gráfica que implica utilizar la fórmula *o/a* con el propósito de destacar la existencia de dos sexos, optamos por emplear el masculino genérico clásico pero aclaramos que su uso incluye siempre a mujeres y varones.

Edición: Cecilia Pozzo
Diseño y diagramación: Valeria Goldsztein

Impreso en Argentina

Documento de trabajo N° 23

**Cambios tecnológicos y laborales.
Sus implicancias en el mercado de trabajo de Argentina**

Documento de trabajo N° 23

**Cambios tecnológicos y laborales.
Sus implicancias en el mercado de trabajo de Argentina**

Mariela Molina, Natalia Benítez, Christoph Ernst

Junio de 2018

Oficina de País de la OIT para la Argentina

Cambios tecnológicos y laborales. Sus implicancias en el mercado de trabajo de Argentina

Mariela Molina, Natalia Benítez, Christoph Ernst^(*)

Resumen

La evolución tecnológica viene impulsando cambios a nivel global en las formas de organización de la producción. Este hecho genera transformaciones en el funcionamiento de los mercados laborales, tanto en los niveles de empleo y salarios como en la dinámica de las ocupaciones. El interrogante que subyace a este fenómeno es si las innovaciones tecnológicas son una fuente de exclusión para los trabajadores o si, por el contrario, abren nuevas oportunidades de empleo. Hoy existe un gran debate y, si bien el futuro es incierto, resulta indispensable comprender el vínculo entre las nuevas tecnologías, las innovaciones y los empleos, para aprovechar nuevas oportunidades de crear un desarrollo inclusivo y sostenible. Esta investigación tiene como objetivo realizar un aporte estadístico descriptivo acerca de los rasgos más sobresalientes del cambio tecnológico, apostando a la idea evolucionista de que estamos en medio de una revolución tecnológica sin precedentes, que nos obliga a pensar estrategias institucionales que acompañen los cambios. En primer lugar, se brinda una revisión de los debates y estudios previos, luego reflexiones sobre las implicancias de estos cambios para Argentina y, posteriormente, la emergencia de formas atípicas de empleo, como la economía colaborativa a partir de las innovaciones tecnológicas, y los desafíos que deben enfrentar el sector público y las organizaciones de trabajadores y de empleadores. Además, se realiza una aproximación empírica, a partir de los datos de la encuesta ENDEI 2015, sobre los impactos de las innovaciones en el empleo y el cambio ocupacional del tejido industrial argentino.

Palabras clave: cambio tecnológico, cambio ocupacional, mercado de trabajo.

Códigos Jel: J21, J24, O25, O32.

(*) Christoph Ernst es Especialista de Empleo y Desarrollo Productivo de la Oficina de País de la OIT para la Argentina; Natalia Benítez y Mariela Molina son Consultoras de la Oficina de País de la OIT para la Argentina.

Technological and labour market changes. Its consequences for the Argentinean labour market

Mariela Molina, Natalia Benítez, Christoph Ernst^(*)

Abstract

Technological evolution has been leading to changes in the way that production takes place at global level, affecting the working of labor markets in terms of employment quality, wages and creation and destruction of jobs. The main question is whether technological innovations become a mean for workers' exclusion or represent new job opportunities. There is a huge debate and, although the future is uncertain, it is essential to understand the link between new technologies, innovations and jobs to reap the benefits of these new opportunities for a sustainable and inclusive development. This research has the ambition to make a descriptive statistical contribution of the most outstanding features in terms of technological change, subscribing to the evolutionist idea that we are in the heart of an unprecedented technological revolution, which requires to elaborate key strategies in a wide range of institutions. Firstly, it provides a literature review based on main debate and findings, a reflection on the consequences of these changes for Argentina, the emergence of atypical forms of employment such as the shared economy beginning from the technological innovations and challenges which will have to face the public sector, workers' and employers' organizations. Later, an empirical analysis, based on the Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI), will show the impact of innovations on employment and occupational changes within the industrial fabric of Argentina.

Keywords: Technological change, occupational change, labour market.

JEL Codes: J21, J24, O25, O32.

(*) Christoph Ernst es Especialista de Empleo y Desarrollo Productivo de la Oficina de País de la OIT para la Argentina; Natalia Benítez y Mariela Molina son Consultoras de la Oficina de País de la OIT para la Argentina.

Tabla de contenidos

Introducción	13
1. Manifestaciones del cambio tecnológico: <i>big data</i> , la nube, la inteligencia artificial y la impresión 3D	16
2. Los debates acerca de los efectos del cambio tecnológico sobre la ocupación y el empleo	21
3. Cambio tecnológico y los empleos atípicos: las transformaciones en las relaciones laborales	23
4. Desafíos para las organizaciones de trabajadores y de empleadores	29
5. Empleos que se pierden y empleos que se ganan a partir del cambio tecnológico	32
6. El caso argentino: metodología de análisis.....	38
6.1. Ocupación y empleo en las empresas innovadoras del tejido industrial argentino	42
7. Conclusiones.....	51
Referencias bibliográficas.....	53
Anexo	59

Índice de gráficos y cuadros

Gráfico 1. Ranking de probabilidades de automatización, ajustada y no ajustada.....	36
Cuadro 1. Empleo y empresas según el perfil innovador de las firmas.....	43
Cuadro 2. Dinámica del empleo según la calificación ocupacional de los empleados de las firmas	44
Cuadro 3. Dinámica del empleo según el perfil innovador y la dinámica ocupacional de las firmas.....	45
Cuadro 4. Flujo de creación y destrucción de ocupaciones entre las empresas innovadoras que tuvieron una dinámica ocupacional activa por grandes grupos ocupacionales.....	47
Cuadro 5. Flujo de creación y destrucción de ocupaciones por sectores industriales agrupados	49
Cuadro 6. Flujo de creación y destrucción de ocupaciones por tamaño de las firmas.....	50

Introducción

La evolución tecnológica viene impulsando cambios a nivel global sobre las formas de organización de la producción y sobre las estructuras productivas. Al mismo tiempo este fenómeno genera modificaciones en los mercados laborales, tanto en los niveles de empleo y salarios, como en la dinámica de las ocupaciones. Estos cambios, que para autores como Romer (1986), Lucas (1988), Nübler (2016) y Pérez y Soete (1982) son las principales fuentes del crecimiento, poseen el poder de modificar el mundo del trabajo mediante la destrucción y la generación de empleo y mediante la transformación de la naturaleza de las ocupaciones o, más específicamente, de algunas de las tareas que las conforman. Frente a este escenario, la pregunta que se hace la mayoría de estos autores consiste en si las innovaciones tecnológicas constituyen una fuente de exclusión para los trabajadores o si, por el contrario, están habilitando nuevas oportunidades. Por supuesto la respuesta no es sencilla y, actualmente, existe un gran debate en torno a la temática, que cuenta con importantes detractores y también con promotores. Por ello, resulta ineludible incorporar a este complejo fenómeno tanto los elementos institucionales que lo componen como un panorama acerca del contexto local, con el fin de desarrollar un análisis que sea acorde con las características de países como Argentina.

Los evolucionistas postulan la emergencia de una nueva revolución tecnológica, que se desplegó durante las últimas dos décadas, y que ha tenido como factor clave a las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (Castells, 1997; Denning y Metcalfe, 1997; Pérez, 1985 y 2002; Freeman, 2001; Castaldi y Dosi, 2011, entre otros). En cambio, las teorías del crecimiento endógeno plantean que resulta necesario prestar más atención al proceso por medio del cual las tecnologías evolucionan y se difunden, para intentar conocer bajo qué circunstancias se pueden abrir algunas ventanas de oportunidades para los países de menor desarrollo relativo, que den lugar a un efectivo *catching-up* tecnológico (entre ellos: Pérez y Soete, 1982; Romer, 1986 y Lucas 1988).

Otros autores señalan que los recientes cambios tecnológicos producen consecuencias que no tienen precedentes, por tratarse de una desviación crítica del patrón histórico del cambio tecno-económico y la rapidez de los cambios en las formas de organizar el trabajo, la producción y el consumo de bienes (Nübler, 2016; Rodríguez, 2017). Según el Informe del Banco Mundial (2016), a diferencia de las anteriores transformaciones tecnológicas, como la mecanización de la agricultura o la automatización de la industria manufacturera, Internet afecta a los empleos bien remunerados (denominados “de cuello blanco”) incluso más que a los trabajos “de cuello azul” (de menor remuneración y tarea manual). En este sentido, se habla de una nueva revolución tecnológica centrada en la industria, que puede ser descrita por algunos investigadores (Scarpeta, 2016; CAF, 2016; Rodríguez, 2017; entre otros) a partir de tres grandes factores estructurales que están transformando el mundo. El primer factor es el envejecimiento de la población, tanto en los países desarrollados como en las economías emergentes.¹ El

1 Se estima que en 2050 habrá un pasivo cada tres activos y China presenta un constante crecimiento de la edad poblacional.

segundo lo constituye la fragmentación de los procesos productivos, lo que implica que la producción se está organizando en cadenas de valor globales, donde cada producto es el resultado de varios bienes y servicios que se producen en diferentes lugares del mundo. Por último, el tercer factor es la revolución tecnológica actual, que viene dada por el aumento de la potencia de los ordenadores y de la capacidad de almacenamiento (*big data*) y procesamiento de datos, cuestión que, al mismo tiempo, abre la puerta a otros cambios (Rodríguez, 2017).

Castaldi y Dosi (2010) y Novick *et al.* (2011) señalan que, si bien existe una amplia difusión de las TIC a escala global, no necesariamente ello viene acompañado de la globalización de las capacidades tecnológicas de las firmas y de los países, lo que genera una marcada segmentación que echa por tierra las hipótesis de convergencia. Estos autores también afirman que una adecuada difusión y utilización de las nuevas tecnologías no solo requiere del desarrollo de capacidades tecnológicas y organizacionales que coevolucionen sino, además, de cambios significativos dentro de las instituciones.

La relación entre el cambio tecnológico y el empleo promueve muchos debates a lo largo de la extensa literatura que transita por estos temas. Pérez (2001) sostiene que, si bien gran parte del aprendizaje tecnológico se manifiesta de modo gradual e incremental, existen discontinuidades en ese proceso que se convierten en aperturas o ventanas de entrada, por medio de las cuales los países más rezagados adquieren la oportunidad de dar un salto. Si bien se trata de procesos de destrucción creadora que pueden conllevar, en el corto plazo, problemas para la estructura ocupacional, también tienen la posibilidad de brindar mejoras, en el largo plazo, mediante el pasaje hacia ocupaciones más calificadas.

Otras lecturas, como la de Schwab (2016), se ubican entre las más pesimistas, ya que este autor señala que los efectos combinados de las múltiples nuevas tecnologías, como los sensores multifuncionales, la robótica de aprendizaje, Internet de las cosas o la impresión 3D, podrían generar profundos cambios, tan amplios, que tendrían como consecuencia una pérdida de empleos sin precedentes.

Para algunos, la nueva ola de cambios tecnológicos e innovaciones destruirá empleos a gran escala e incluso prevén un futuro sin empleo (Rifkin, 1995; Ford, 2015; McAfee y Brynjolfsson, 2014; Hawking, 2016). En contraste, los optimistas confían en que las nuevas tecnologías movilizarán procesos de ajuste y transformación que crearán nuevos puestos de trabajo y hasta “edades de oro” para la creación de empleo (Pérez, 1989, 2001 y 2002; Vivarelli, 2007).

Lo cierto es que a partir de estas nuevas tecnologías está cambiando la manera de trabajar y, en consecuencia, también cambian las demandas de trabajo. Actualmente, se habla del surgimiento de “formas atípicas de empleo”, que se basan en el uso de las nuevas tecnologías. Puntualmente respecto a este tema, la pregunta es si los trabajadores se encuentran preparados para adaptarse a tales cambios y, en todo caso, cómo se darán las relaciones laborales y cómo se garantizarán las condiciones de trabajo decente a partir de la proliferación de un gran número de empleos atípicos.

Sin duda, el debate sobre los efectos del cambio tecnológico sobre el empleo aún permanece abierto. No obstante, las economías en desarrollo no pueden permitirse el lujo de dejar de lado el acompañamiento de estos cambios tecnológicos mediante la implementación de transformaciones institucionales, que promuevan ambientes innovadores, al tiempo que procuren el desarrollo de nuevas maneras de pensar la normativa laboral, de manera tal que esta se adapte a los nuevos tiempos sin dejar de procurar el trabajo decente como horizonte alcanzable.

En este documento se presenta una revisión de los mayores cambios ocurridos en el área productiva y de las posibles transformaciones que están aconteciendo en el ámbito laboral, en la actualidad y de cara al futuro. En particular, la tarea se concentra en el análisis cualitativo de los sectores *industria y servicios* y, debido a las restricciones que impone la existencia de la información disponible, se presenta evidencia empírica solo para el sector industria, a partir de la Encuesta Nacional de Dinámica de Empleo e Innovación (ENDEI), elaborada de manera conjunta por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCyT) y el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS).²

² A partir de la ENDEI, se obtuvo información sobre una muestra estadísticamente representativa de 3691 empresas, de 10 o más trabajadores, de la industria manufacturera.

1. Manifestaciones del cambio tecnológico: *big data*, la nube, la inteligencia artificial y la impresión 3D

En esta sección se presenta una somera descripción de algunos de los más importantes cambios o factores que determinan que numerosos autores sostengan la tesis de que estamos en pleno proceso hacia la cuarta revolución industrial. Como factor adicional, estos cambios se están produciendo a una velocidad que resulta impensable para el pasado más reciente. Por este motivo, también se desarrolla un resumen acerca de las transformaciones que se han suscitado en estos últimos años, en términos de nuevas tecnologías y nuevos modos de producir y distribuir, en el mercado, bienes y servicios. En particular, se debe destacar que no solo se trata del crecimiento que han tenido las capacidades de los procesadores de las computadoras, sino también –y de manera exponencial– de la capacidad de almacenamiento que han obtenido las memorias secundarias.

En los últimos tiempos, ha surgido un cambio importante alrededor del fenómeno del *big data*. En efecto, se trata de una nueva forma de almacenamiento, que algunos denominan “la nube” (*cloud storage*) y que posee la particularidad de resguardar información de manera remota, a través de diversos canales de Internet. Las estimaciones de nivel mundial sobre este proceso con las que se cuenta indican que la capacidad de procesamiento y almacenamiento de datos aún continuará creciendo, en tanto, cada vez más, continuará reduciéndose el costo unitario por información procesada (Rodríguez, 2017).

La importancia que tiene para el análisis el fenómeno del *big data* radica en la capacidad que posee para aumentar las posibilidades de fragmentación de los procesos productivos que conforman las cadenas de valor. Este hecho no solo es vital para el ámbito productivo, sino que además genera cambios en la naturaleza de las ocupaciones respecto de las particulares tareas que, hasta el presente, las conformaban. Actualmente, por medio del *big data*, las empresas tienen la posibilidad de controlar la totalidad del proceso productivo y de comercialización. Esto también ha ayudado a la ampliación de los procesos de deslocalización u *offshoring* de las cadenas de valor, ya que la manufactura puede ubicarse en lugares donde la mano de obra es muy barata, en tanto los procesos de diseño se ubican de manera extensa donde se encuentran los trabajadores especializados en esas áreas. En definitiva, la posibilidad de control remoto del proceso productivo ha transformado las cadenas de valor tradicional y, como consecuencia, emergen con fuerza las denominadas *cadenas globales de valor*.

Los efectos del *big data* y de la conformación de grandes cadenas de valor son tan pronunciados que alcanzan incluso el ámbito de las migraciones. De hecho, existen cambios en los movimientos migratorios laborales debido al fenómeno de la revolución tecnológica. Así ocurre que, por un lado, los trabajadores menos calificados, con capacidad solo de realizar tareas rutinarias y manuales, son desplazados y generan una gran masa de desocupados que migran hacia los países donde podrían llegar a obtener alguna chance de ingresar en el mercado laboral. En tanto, por otro lado, los trabajadores más calificados, que desempeñan tareas cognitivas y no rutinarias, tienen, gracias a las nuevas tecnologías, la oportunidad de

no moverse de forma física y, sin embargo, trabajar remotamente para empresas ubicadas a miles de kilómetros de distancia. Es así como la posibilidad de incrementar la movilidad del conocimiento reemplaza, al menos para una parte de los trabajadores, la necesidad de migrar hacia otros mercados de trabajo.

Por otra parte, además de la gran capacidad de almacenamiento de los procesadores, vienen desarrollándose, cada vez con mayor énfasis, los procesos de inteligencia artificial. En este caso, se trata de acciones y procesos realizados por computadoras, que tienen la particularidad de parecerse cada vez más a la inteligencia humana. El proceso de inteligencia artificial funciona sobre la base de una enorme capacidad de almacenamiento de datos y procesamiento de la información. A partir de modelos de reglas y comportamientos, actualmente muchas computadoras son capaces de diagnosticar y decidir la acción más apropiada ante el planteo de determinada situación. En este sentido, las máquinas imitan ciertos procesos cognitivos, vinculados con la inteligencia humana, como “aprender” y “resolver problemas”.

Ante estos avances, autores como Rodríguez (2017) se plantean si las computadoras podrán tener la capacidad de aprender o no. Efectivamente, podría decirse que las computadoras aprenden utilizando la iteración de procesos que utilizan información o conocimiento que ha podido fragmentarse y codificarse, sin embargo, aún no pueden aprender como un niño pequeño, dado que esta facultad continúa siendo patrimonio de los humanos. En palabras de Moravec (1988), “es relativamente fácil hacer que las computadoras muestren el desempeño de los adultos en las pruebas de inteligencia o jugar a las damas. Lo difícil o imposible es darle las habilidades de un niño de un año, cuando todo se trata de percepción y movilidad”. La inteligencia artificial se está utilizando en la mayoría de las plataformas de *e-commerce*, como Trivago o Mercado libre, entre otras. Sin duda, estos espacios virtuales constituyen una nueva manera de organizar la producción y comercialización de bienes y servicios.

Otro de los elementos que resultan imprescindibles para describir el abanico de transformaciones que las nuevas tecnologías otorgan al sistema productivo es la cada vez más extendida utilización de sensores. Sensores como los de movimiento, humedad y temperatura permiten monitorear y medir la totalidad del entorno externo, lo que conforma un elemento fundamental para el avance de la robotización y la automatización de los procesos productivos. Estos sensores no solo se emplean para dar alertas sobre alteraciones o cambios, sino que las computadoras también pueden tomar determinada decisión y realizar o ejecutar una acción de manera automática. Este fenómeno viene revolucionando las formas de producción en el agro, la industria y también en el mundo de los servicios (Rodríguez, 2017).

Países como Alemania han sido los pioneros en aplicar políticas nacionales ante la considerada cuarta revolución industrial. Este conjunto de políticas recibe el nombre de Industria 4.0. Tal concepto fue presentado por primera vez en 2011, en la Feria de Hannover, Alemania, en el Salón de la tecnología industrial. Se trata de un programa destinado a adaptar el tejido industrial y preparar su transformación hacia la industria del futuro.

Se debe advertir que Alemania no es el único país en desplegar estrategias como la Internet de las cosas y otros servicios en la industria manufacturera. Las fábricas inteligentes que ya empiezan a aparecer también emplean un enfoque completamente nuevo de la producción. Los productos inteligentes son identificables de manera única. Los sistemas de fabricación integrados están conectados verticalmente dentro de las fábricas y las empresas se conectan con los procesos del negocio y horizontalmente a redes que se pueden gestionar en tiempo real, desde el momento en que se realiza un pedido hasta su salida. Ambas conexiones requieren ingeniería de extremo a extremo a través de toda la cadena de valor. En el caso de Alemania, los principales problemas que se identificaron ante la implementación del programa fueron la estandarización, la organización del trabajo y la disponibilidad de productos. Además de Alemania, Francia, los EE.UU., Corea del Sur, China y España han implementado programas destinados a la adaptación de sus industrias a la cuarta revolución industrial o Industria 4.0 (Rodríguez, 2017).

Por otro lado, los fenómenos de alta capacidad de almacenar y procesar datos que conforman el *big data*, el cambio en las modalidades de almacenamiento que genera la denominada *nube*, junto con la proliferación de sensores cada vez más precisos, originaron otro cambio tecnológico conocido como la “Internet de las cosas”, que consiste en la capacidad de “aprendizaje automático” que poseen las computadoras. En efecto, esta innovación supone la capacidad de aprender de las computadoras, sin ser programadas de manera explícita. En los procesos de aprendizaje automático las computadoras no actúan mediante el procesamiento de algoritmos basados en experiencias pasadas, que han sido “cargadas” por las personas. Por el contrario, los filtros de Internet del Malware, los filtros del correo no deseado o Spam y los procesos que efectúan los motores de búsqueda, realizan el procesamiento de grandes bases de datos y emplean la estadística para establecer patrones de comportamiento a partir de anomalías. En este sentido, la gran ventaja de la inteligencia artificial está relacionada con la posibilidad de resolver problemas considerando más datos y teorías que los que cualquier ser humano es capaz de procesar, a muy alta velocidad y con un costo cada vez menor, aunque este todavía sea elevado en países como Argentina (Rodríguez, 2017).

Sin embargo, todo este proceso solo es posible gracias a la codificación de la información que utilizan las computadoras. Por lo tanto, si la información o el conocimiento no son codificables, las computadoras no pueden concretar su asimilación. Esto constituye uno de los mayores problemas de las plataformas que utilizan la inteligencia artificial como fuente de producción e ingresos, por ejemplo, los buscadores de vuelos de las aerolíneas o las operadoras de atención al cliente virtuales de los bancos, ya que si no se cargan los datos exactos de lo que se desea buscar, la computadora no posee la capacidad –propia de un ser humano– de utilizar el conocimiento no codificable, lo que implica que la búsqueda o la ayuda serán altamente inviables.

Esto implica que el mayor desafío para quienes están desarrollando estas áreas del conocimiento lo constituye la barrera todavía inabordable de todo aquel conocimiento que permanece no codificable, tácito o difícil de codificar. En palabras de Polanyi (1966), los seres humanos aún “sabemos más de lo que somos capaces de decir”. Hay aspectos que es imposible ingresar como códigos en las computadoras, como los afectivos, los vinculados a las relaciones sociales, los artísticos y creativos. Estas son áreas en las cuales se

torna muy difícil que las computadoras sustituyan a las personas y, por lo tanto, a los trabajadores y trabajadoras.

En esta nueva revolución tecnológica, existe una combinación que todo el tiempo juega un papel importante. Se trata de la combinación entre la ampliación de la capacidad tecnológica y la disminución de los costos de los robots. Estas situaciones han producido la proliferación del uso de la robótica en amplios ámbitos productivos. En esta línea, Rodríguez (2017) advierte que si bien la industria manufacturera es el sector tradicional en la utilización de robots y lo continuará siendo, en algunos países sus aplicaciones ya se han extendido al agro, a la construcción y a los servicios en el hogar como auxiliares en las tareas de limpieza.

La fábrica inteligente es un sistema de conexiones donde las máquinas se conectan entre sí (M2M) por medio de un circuito cerrado. Este sistema más la inteligencia artificial están cambiando las formas de producción, reduciendo las necesidades de *stock* y conectando a los consumidores con los intermediarios y los proveedores. Así se logra disminuir el sistema de producción masiva y los grandes *stocks* y la industria se encamina hacia un sistema de producción ajustado a la demanda y por pequeños lotes. Luego, resulta evidente que la combinación de todos estos elementos, mencionados como rasgos de una nueva revolución industrial, provocará la flexibilización de los procesos industriales, los cuales pasarán a vincular muy fuertemente la producción de bienes con la generación de servicios de alta calidad, lo que a la vez conducirá a la fabricación de “productos híbridos”. Para Rodríguez (2017), por otra parte, el papel que actualmente juegan los sensores como facilitadores del proceso de la Internet de las cosas guarda ciertas semejanzas con el rol que han desempeñado los *chips* respecto de la tercera revolución industrial (denominada *era de las TIC*).

La Internet de las cosas ya es una realidad en una gran gama de objetos y procesos productivos, pero se espera que se generalice y se expanda hacia otros ámbitos y funciones. Esto implica que el fenómeno está en pleno proceso de desarrollo y todavía no ha llegado a alcanzar su frontera. Si bien también es necesario mencionar que posee sus limitaciones. Por ejemplo, el proyecto del automóvil autónomo todavía genera muchos debates, pues se basa en la ubicación de una gran cantidad de sensores que procuran captar todas las variables necesarias para manejar un auto sin la conducción de un conductor humano. En efecto, tales sensores no logran hacer el mismo tipo de asociaciones que hace una persona. Supongamos, por ejemplo, que se cruza una pelota en el camino del vehículo. En ese caso, el o los sensores no podrán transmitir una señal de peligro importante, en tanto, una persona asociará la pelota con la posibilidad de que un niño vaya corriendo detrás de ella, como la potencial víctima de un accidente. Es en este sentido que los humanos todavía tenemos ciertas ventajas sobre las computadoras. A pesar de ello, podemos decir que los sensores constituyen los *microchips* del pasado y hacen posible que las aplicaciones de la Internet de las cosas se estén difundiendo cada vez más (Rodríguez, 2017).

Todo esto genera nuevos problemas, asociados al hecho de que si las personas no participan de los procesos de toma de decisiones o de las acciones consecuentes, y una máquina falla por un problema del sensor o

del proceso de aprendizaje automático, nos preguntamos cómo podría corregir un trabajador un proceso del cual no participa. Este es uno de los grandes problemas que aún queda por resolver y que genera grandes controversias en el plano legal y regulatorio.

La *impresión 3D* es otra de las nuevas tecnologías. En este caso, un objeto tridimensional es creado por la superposición de capas sucesivas de su material constitutivo. Al principio, los materiales utilizados eran resinas y polímeros, pero con el tiempo la producción se fue extendiendo a otra gran variedad de materiales. Esta tecnología constituye, sin dudas, una revolución en sí misma, ya que mediante ella es posible confeccionar un producto a medida, sin necesidad de utilizar moldes y a un costo cada vez menor. Este tipo de producción hizo emerger un nuevo sector económico, dado que hoy existen empresas que se dedican a imprimir 3D para los usuarios, sobre la base de necesidades particulares. Algunas de las aplicaciones en las que se observan los cambios producidos por la impresión 3D son: la industria automotriz, de alimentos, la arqueología, la medicina (especialmente en la construcción de prótesis) y la biotecnología, entre otros campos (Rodríguez, 2017).

Ante estos avances es importante considerar la perspectiva histórica de que tanto el desplazamiento como la posible pérdida de puestos derivados del cambio tecnológico son parte integral del progreso económico. En este sentido, es precisamente el aumento de la productividad (por ejemplo, cómo la tecnología reemplaza algún trabajo humano, pero aumenta las habilidades de los nuevos trabajadores y de los restantes) lo que genera crecimiento y libera recursos humanos y financieros para su despliegue en sectores con mayores rendimientos.

Por otra parte, las nuevas tecnologías también reducen la necesidad de que los seres humanos hagan trabajos físicamente duros, repetitivos o peligrosos. Estas tendencias serán bienvenidas en aquellos países que poseen un rápido envejecimiento poblacional o donde la población está disminuyendo; también, en aquellas profesiones que tienen escasos niveles de competencias. La telemedicina y los diagnósticos automatizados, por ejemplo, permiten a los expertos médicos atender a muchas más personas, incluso de manera remota en áreas con escasez de estos recursos humanos (Banco Mundial, 2016).

2. Los debates acerca de los efectos del cambio tecnológico sobre la ocupación y el empleo

El proceso que se vive a nivel mundial con el ascenso del poder de almacenamiento y procesamiento de datos lleva a muchos a pensar que estamos en el centro de una nueva revolución basada en la industria. Una reciente reseña sobre trabajos pioneros en el tema del evolucionismo tecnológico (Pérez y Soete, 1982, 1982; Romer, 1986 y Lucas, 1988, entre otros) resalta la importancia de las trayectorias pasadas, así como un conjunto de dimensiones sistémicamente vinculadas con la obtención de rendimientos crecientes. Estos elementos presentan gran heterogeneidad entre los países y, por lo tanto, explican la diversidad existente en el crecimiento económico, ya que, efectivamente, las dimensiones sistémicas constituyen umbrales mínimos para el desarrollo tecnológico.

En este sentido, los países en desarrollo tienen limitaciones para desarrollar o imitar nuevas o más avanzadas tecnologías. Estas limitaciones se relacionan con los elevados costos de: i) la generación de flujos de inversión en plantas y equipos, ii) la adquisición de los conocimientos científicos y técnicos relevantes para desarrollar las innovaciones, iii) la adquisición de experiencias en el manejo de nuevas tecnologías, y iv) los procesos de prueba y error, además de la escasa presencia de externalidades positivas, que son necesarias en este tipo de procesos. Asimismo, la introducción de la idea del ciclo de vida de las tecnologías agrega nuevas dimensiones para explicar las barreras de entrada que limitan las posibilidades de alcanzar el desarrollo tecnológico y para abrir ventanas de oportunidades en esta materia (Yoguel, 2015).

Existe una extensa bibliografía que viene analizando las causas y las consecuencias del cambio tecnológico sobre la estructura productiva, el entramado laboral y los cambios organizacionales (Autor *et al.*, 2003; Autor, 2011; Frey y Osborne, 2013; Brynjolfsson y McAfee, 2014; Nübler, 2016). Muchos estudios se han ocupado de la relación entre los cambios tecnológicos y los salarios. Por ejemplo, Acemoglu y Autor (2011) generaron mediciones para conocer los retornos de las habilidades, entendidas estas como la capacidad de los trabajadores de realizar una determinada tarea. Así plantean que el impacto negativo de las tecnologías sobre los trabajadores se centra fundamentalmente en las tareas rutinarias y en los trabajos repetitivos, ya que estos son fácilmente codificables y, por lo tanto, pasibles de ser realizados por una computadora o un robot. En este sentido, se vuelve a comprobar que la capacidad de codificación de tareas y de conocimiento resulta ser la clave para las vertiginosas transformaciones que se están experimentando en el ámbito productivo y laboral.

Por otra parte, Brynjolfsson y McAfee (2014) ofrecen un panorama un tanto pesimista acerca de los probables efectos de la automatización sobre el mundo del empleo. Los autores mencionan a la digitalización como el principal responsable debido a que, al efectuarse de una forma tan rápida y acelerada, trae consigo perturbaciones no deseables para los trabajadores tradicionales. Así, advierten que el poder que van adquiriendo las computadoras determine que las empresas requieran cada vez menos de la ocupación de algunos trabajadores. Y además agregan que es innegable que el progreso tecnológico va a dejar atrás a algunas personas o, incluso, a una gran cantidad de ocupados. En cambio, aquellos trabajadores que

reporten habilidades especiales o créditos educativos en áreas difíciles de reemplazar poseen la ventaja de usar la tecnología en su favor, ya que esta será utilizada como un instrumento para crear y capturar valor.

Recuadro. El caso del sector bancario

La incorporación de nuevas tecnologías en Argentina muestra una importante heterogeneidad sectorial y un claro atraso tecnológico respecto de los países que poseen economías desarrolladas. Específicamente, el sector bancario presenta un grado medio de incorporación tecnológica, que se visibiliza en la prestación de servicios y en la organización de las tareas demandadas.

Los cajeros automáticos, las terminales de autoservicio, la banca telefónica y los canales de banca on line se han ido extendiendo en el país, en particular, en los principales centros urbanos.

La incorporación tecnológica y el proceso de automatización bancaria han ido reconfigurando completamente la organización del sector, tanto como sus procesos internos y el perfil de los puestos de trabajo, a la vez que produjeron, contrariamente a lo que en general se esperaba, una expansión del empleo y el aumento de los salarios.

Esto se debe a que, como resultado de las crisis económicas y financieras que Argentina experimentó durante los últimos años, el sector bancario y financiero obtuvo un fuerte marco regulatorio más inclinado al estímulo del financiamiento y el consumo que a la valorización financiera.

La mejora que el sector presentó en el país se constituye sobre todo como el resultado de una regulación y un entramado de relaciones laborales específico, que no se evidenció en otros países donde ocurrió que las innovaciones tecnológicas tuvieron un impacto desigual sobre los puestos de trabajo.

El análisis de este sector demuestra la importancia que adquiere generar normas públicas que amortigüen el impacto de las transformaciones provocadas por la introducción de nuevas tecnologías sobre el empleo. Lo que se observa es que si bien los trabajadores del sector tuvieron que adaptarse a cambios tecnológicos considerables, ello no significó un desplazamiento de la fuerza de trabajo ni tampoco una caída del nivel salarial.

Fuente: CETyD-UNSAM, FIDE (2017).

Los temores al “desempleo tecnológico” se remontan a la revolución industrial. Incluso pensadores como el economista John Maynard Keynes y el escritor Isaac Asimov se sometieron a esta falacia. Keynes, en la década de 1930, predijo semanas de trabajo de 15 horas para finales del siglo XX y Asimov, en un ensayo de 1964, esperaba que uno de los problemas más acuciantes para la humanidad fuera, hacia 2014, el aburrimiento “en una sociedad de ocio forzado”.

Sin embargo, a lo largo de los siglos, las economías se han ido adaptando a los cambios masivos sucedidos en los mercados laborales. Así lo han hecho, por ejemplo, ante el más grande de todos ellos, que ha sido, sin dudas, el cambio de la agricultura. En 1910, había 12 millones de trabajadores agrícolas en los Estados Unidos. En tanto, cien años más tarde, solo había 700.000 sobre una población que era más de tres veces mayor, pero al mismo tiempo se observó un fuerte aumento del empleo industrial que más que recompensó la caída del empleo agrícola.

Aun así, nadie puede predecir el impacto total que obtendrá el cambio tecnológico durante las próximas décadas, el cual puede ser más rápido y más amplio que los anteriores. En cambio, lo que sí está claro es que quienes se encargan de la formulación de políticas enfrentan una carrera entre la tecnología y la educación, donde resultarán ganadores quienes estimulen la mejora de las aptitudes, para que todos puedan beneficiarse de las oportunidades digitales.

Es un hecho comprobable que, desde el punto de vista tecnológico, dos tercios de la totalidad de los empleos del mundo en desarrollo son susceptibles de ser automatizados, si bien se debe considerar que los efectos serán moderados por menores salarios y por una adopción más lenta de la tecnología (Banco Mundial, 2016).

Bastante tiempo atrás, Bowen (1966) advertía que el cambio tecnológico, junto con otras formas de cambio económico, constituye un determinante importante sobre los sectores y las personas que se ven afectadas por el desempleo. Sin embargo, el autor atribuía a la demanda de bienes y servicios el rol más importante en la determinación de quiénes y cuántos serían los afectados por el desempleo, sobre cuánto tiempo permanecerían desempleados y respecto de lo difícil que resultaría para los recién llegados al mercado laboral encontrar un empleo. Por otra parte, rescató tempranamente un rasgo que no deberíamos pasar por alto. Ello consiste en "... que la tecnología elimina los trabajos, no el trabajo".

Como la mayoría de los autores que aportaron sobre esta temática, Apella y Zunino (2017), quienes analizaron los mercados laborales de Argentina y Uruguay, coinciden en el hecho de que, en principio, el cambio tecnológico, en un sentido amplio, puede implicar una mejora en el bienestar de la población y reducir la pobreza, a partir de generar incrementos de la productividad global de la economía, pero también advierten que el proceso debe ir acompañado de importantes reformas institucionales y de políticas públicas, si lo que se desea es aprovechar las ventajas de tal transformación. De lo contrario, el avance tecnológico podría profundizar una situación de desigualdad.

3. Cambio tecnológico y los empleos atípicos: las transformaciones en las relaciones laborales

En los últimos años, Argentina ha registrado mejoras respecto del mercado laboral, luego de la profunda crisis que sufrió a fines de 2001. Esto quedó evidenciado con la reducción del desempleo, la creación de puestos de trabajo, el incremento del salario medio real y la formalización de una buena parte del empleo. También se realizaron esfuerzos en torno a la Agenda propuesta para el logro de metas y objetivos del “trabajo decente”.³ Sin embargo, tanto Argentina como otros países de la región continúan manifestando déficits importantes en materia laboral. Entre ellos, una elevada incidencia de la informalidad, que lleva los salarios hacia abajo y genera poca cobertura en materia de protección y seguridad social para todos los integrantes de los hogares, además de que acrecienta la inestabilidad laboral (Maurizio, 2016; Beccaria, 2013 y Bertranou *et al.*, 2012). A esto se suma, la proliferación de los cambios tecnológicos en el sector productivo, lo que afectó, en buena medida, a las relaciones laborales. De hecho, durante las últimas décadas emergieron cada vez con mayor fuerza formas atípicas de empleo muy asociadas con los cambios tecnológicos, como la búsqueda de flexibilidad laboral, la implementación de nuevas formas de organización industrial y la mayor inserción de las mujeres en el mercado de trabajo (Maurizio, 2016; ILO, 2013).

La OIT realizó un importante estudio sobre la incidencia y sobre las tendencias de las formas atípicas de empleo y concluye que los *empleos atípicos* son aquellos que surgen de “arreglos atípicos”, los cuales recaen fundamentalmente en la duración de la jornada laboral, la estabilidad en el puesto de trabajo o el tipo de contratación. Estos tipos de empleos aparecen específicamente en contextos de transformación del mundo del trabajo, en momentos en los que se busca reducir los costos a partir de un tipo de reglamentación específica, o en medio de crisis socioeconómicas. También se puede mencionar que se trata de relaciones laborales atípicas cuando la figura del asalariado se desdibuja en la figura del cuentapropista económicamente dependiente. En estos casos, se trata de empleo asalariado encubierto, porque no aparenta formar parte de una relación de dependencia si bien, sin embargo, lo es. Otra categoría relevante de las formas atípicas de empleo se da cuando la relación de trabajo es multipartita, es decir, una relación temporal no directa ni subordinada al usuario final, que se desarrolla a partir de un régimen de subcontratación mediado por una agencia de trabajo temporal (OIT, 2016).

Si bien las categorías anteriores no son excluyentes, es posible asociar las formas atípicas de empleo derivadas de los cambios tecnológicos con los tipos de contratación indirecta y con la de trabajadores por cuenta propia pero económicamente dependientes. Los avances tecnológicos junto con las cadenas mundiales de suministro y el crecimiento del sector de los servicios dieron como resultado nuevas tecnologías de la información que implicaron formas de trabajo novedosas y complejas que son difíciles de categorizar mediante conceptos tradicionales (OIT, 2016). Las formas más conocidas son los *trabajos en multitud*

3 En la primera memoria de la OIT denominada “Trabajo decente”, elaborada por Juan Somavía en 1999, se introduce el concepto de *trabajo decente*, caracterizándolo mediante cuatro objetivos estratégicos: los derechos en el trabajo, las oportunidades de empleo, la protección social y el diálogo social. Cada uno de ellos cumple, además, una función en el logro de metas más amplias, como la inclusión social, la erradicación de la pobreza, el fortalecimiento de la democracia, el desarrollo integral y la realización personal.

(*crowdwork*, Berg y Estefano, 2016, o *crowd-sourcing*), el *trabajo basado en plataformas digitales o en aplicaciones* (*platform-, and app-basedwork*, Fair Crowd Work, 2017), la *economía de los pequeños encargos* (*gigeconomy*, Buenadicha y Molina, 2017; Pacheco Jiménez, 2016) y el *trabajo a pedido* (*on-demand economy*), todas ellas modalidades frecuentemente llamadas *capitalismo* (Sundararajan, 2017) o *economía colaborativa* (*shared economy*, Botsman y Rogers, 2011; Suárez Vergne, 2016) de manera conjunta aunque no se trate de un sistema tan colaborativo en la práctica. Esta nueva manera de organizar la economía y las formas de intercambio no constituye un fenómeno del todo novedoso, dado que fue un tipo de intercambio comercial muy extendido antes de la Revolución Industrial.

En estas nuevas formas de trabajo se tergiversan las relaciones laborales, porque las empresas aparentan cumplir la función de meras intermediarias entre los consumidores y los prestadores de servicios. Así, se conecta en forma directa la oferta de un determinado producto con la demanda, por lo tanto el vínculo es visto como una forma de intercambio de productos que retoma modalidades originarias de comercio directo (con la diferencia de que en la Antigüedad el contacto entre la oferta y la demanda era real y no virtual como lo es actualmente). La forma más difundida de este tipo de plataforma es la de las empresas que cobran por el servicio de intermediación entre oferentes y demandantes de un producto o servicio específico. Bajo esta modalidad, existen empresas de intermediación de alquiler de viviendas, venta de pasajes, de préstamos, alquileres de equipos, servicios de construcción, servicios de limpieza, entre otros servicios personales o de mayor y más compleja envergadura.

La emergencia de las nuevas formas de empleo que se instalan con estas formas de comercio abre un debate acerca de la situación de los trabajadores que participan de esta dinámica. Este factor es suficiente para hacer foco sobre el fenómeno más allá de su incidencia. Actualmente, ya no se trata simplemente de relaciones colaborativas en términos estrictos sino que aparentan ser vínculos de colaboración cuando, en verdad, un número importante de ellas encubre relaciones laborales, que luego se van diferenciando de acuerdo con los productos o servicios ofrecidos. Por ejemplo, hay plataformas que requieren de la presencia física de los trabajadores, como las de transporte de pasajeros (UBER o Didi Chuxing) o las de servicios como Task Rabbit, que ofrece la realización de tareas de todo tipo (reparaciones, mensajería, mudanzas, limpieza). A la vez, existen otras empresas de servicios profesionales no presenciales, como Upwork, especializada en diseño web, o Freelancer, que reúne a un grupo de expertos en análisis estadístico. Uno de los casos paradigmáticos, a nivel mundial, junto con la empresa Uber, es el de Airbnb (AirBed & Breakfast), una plataforma que opera como intermediaria entre personas que ofrecen alojamiento y aquellas otras que buscan alquilar. También hay firmas como Etsy, un gran mercado virtual de emprendedores donde se comercializa todo tipo de objetos “únicos”, en su mayoría artesanales, y que también ofrece servicios de capacitación para potenciales emprendedores creativos.

Existe una gran variedad de situaciones y para intentar un acercamiento al fenómeno es importante distinguirlas, dado que en las plataformas digitales las relaciones laborales no terminan nunca de transparentarse y, por lo tanto, son complejas de categorizar. Las modalidades atípicas están menos ocultas cuando se trata de servicios profesionales calificados, sin embargo, son más difusas cuando los servicios son ofrecidos

por “amateurs” o “pares”, como suelen denominarse. Esto se manifiesta todavía más cuando algunas plataformas evitan que se identifique a los trabajadores como tales para pasar a denominarlos “anfitriones”, “taskers”, “guías” o “canguros”, según el tipo de servicio que se ofrezca, en un tipo de operación que se aleja de la idea de relación laboral típica (Bulchand Gidumal y Melián González, 2017).

El riesgo de las relaciones laborales que se desarrollan en las plataformas digitales es que terminen siendo funcionales a la flexibilización y resten derechos laborales a los trabajadores. En efecto, la modalidad laboral bajo la que funciona este modelo de empresa no está regulada y no existe normativa que ampare a quienes participan de la oferta de bienes o servicios, ya que las firmas que usan y desarrollan este tipo de plataforma se presentan como simples intermediarios entre clientes y oferentes o como participantes de una economía colaborativa. Sin duda, el avance tecnológico está haciendo proliferar nuevas problemáticas en torno a los modos que adquiere el empleo. Actualmente, ante estas formas atípicas no se sabe si los trabajadores son independientes o dependientes, es decir que no es evidente ni explícita la relación laboral (Rodríguez, 2017).

En el presente escenario laboral de Argentina, existe una fuerte expansión del modelo de las empresas en red, lo que está causando una serie de problemas e inseguridades jurídicas. Como dijo Alain Supiot en 2007 (en Delgue, 2016), la creciente “fragmentación del polo patronal” causa “problemas de identificación del empresario”. En efecto, estas empresas en red causan problemas fiscales que se pueden sobrepasar,⁴ pero también causan un vacío respecto de las normas laborales. Un ejemplo de esto es la no existencia de una relación laboral entre el chofer o conductor socio y la empresa, como ocurre en Uber. En este caso, la única vinculación es la aceptación de los términos y condiciones para el uso de la aplicación, acordado entre Uber y cada conductor socio (Highton *et al.*, 2017).

Es evidente que sin un conjunto de normas que regulen estas nuevas modalidades de trabajo, además de no garantizarse los derechos de los trabajadores, existe el riesgo de que se instale una competencia desleal entre las empresas, que vaya en detrimento de aquellas firmas que sí poseen una estructura clásica.

En el informe de la Comisión Europea de 2016 (COM, 2016) sobre la agenda de la economía colaborativa, se plantea la necesidad de que los Estados comiencen a regular estos nuevos modelos de negocio y protejan los derechos de los trabajadores, con el fin de que se garanticen condiciones laborales equitativas con una protección social adecuada. De manera contraria, se corre el riesgo de que las plataformas digitales transfieran sus riesgos a los trabajadores, desentendiéndose de su responsabilidad como empleadores. Sindicatos de Alemania, Austria y Suecia también buscan soluciones que eviten la extensión de los procesos de precarización del empleo que imponen estas nuevas formas de trabajo, estimulando el diálogo entre los trabajadores y los tomadores de decisiones en los respectivos países (Fair Crowd Work, 2018).

⁴ Por ejemplo, en Montevideo, Uruguay, Uber paga un canon mensual al Estado, que corresponde al valor impositivo debido de sus choferes (*La Nación*, 2 de septiembre de 2017).

En países como Argentina y Brasil, se están produciendo debates acerca de cuáles son las consecuencias de estas nuevas formas de trabajo sobre la calidad de los empleos emergentes, lo cual aún genera grandes controversias y disputas entre los distintos actores involucrados. En principio, el Gobierno argentino y el porteño se oponen al modelo estilo Uber, en particular, pero las opiniones aún son desconcertantes, pues se habla tanto de “dumping social” como de “competencia desleal” (Delgue, 2016).

Los sindicatos de los taxistas manifestaron fuertemente su desacuerdo con este modelo y Uber pretende bajar las tensiones, declarándose dispuesta a adaptarse a un (nuevo) marco regulatorio nacional, provincial o municipal (*La Nación*, 2 de septiembre de 2017). Por otro lado, también hubo unas primeras iniciativas para procurar cómo regular a algunas empresas en red. En este sentido, la Comisión de Tránsito y Transporte de la Legislatura de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, por ejemplo, tenía un proyecto de ley cuya ambición consistía en regular legamente las actividades de Uber, sin embargo, todavía no existe acuerdo entre los miembros de la Comisión (*La Nación*, 2 de septiembre de 2017).

Los debates sobre las causas y efectos de las formas laborales atípicas no están saldados. Algunos autores y actores involucrados plantean que ciertas formas de empleo atípicas, como las consideradas bajo contrato de tiempo determinado, podrían constituir una especie de primer paso hacia otros empleos de mayor calidad, al funcionar como períodos de prueba antes de convertirse en empleos de tiempo indeterminado. Otros, sin embargo, advierten que las formas atípicas de empleo podrían generar segmentación en el mercado de trabajo, en un escenario donde los trabajadores con contratos permanentes recibirían mayores salarios y mejores condiciones de empleo que los trabajadores temporarios. Además de estas posiciones, están quienes observan en los empleos a tiempo parcial formas de inserción que permiten la combinación de las actividades de trabajo con las de cuidado y con las tareas domésticas.

Por lo pronto, existe cierta normativa nacional e internacional que regula las formas atípicas de trabajo. El Convenio núm. 175 sobre trabajo a tiempo parcial de la OIT, 1994, por ejemplo, regula las condiciones de este tipo de empleo, en él se estipula que los trabajadores que se encuentran bajo ese sistema deben gozar de las mismas condiciones que el resto de los trabajadores. El Convenio núm. 158 sobre la terminación de la relación de trabajo, 1982, que regula el término de un vínculo laboral, determina que no deben utilizarse los contratos de duración determinada como mecanismo para evitar cumplir con las obligaciones de la protección y seguridad social de los trabajadores.

Por otra parte, la Recomendación núm. 198 establece que la política nacional de protección de los trabajadores debería combatir las relaciones de trabajo encubiertas. Y, finalmente, el Convenio núm. 181 sobre las agencias de empleo privadas, 1997, regula el funcionamiento de las agencias privadas de empleo para que los empleados bajo este régimen puedan gozar de los mismos derechos y protección que el resto de los trabajadores, estableciendo algunas obligaciones para las agencias que los contratan.

Argentina adhiere a la mayoría de estas normas mediante la Ley de Contrato de Trabajo y, en general, su cumplimiento está regulado en cada celebración de las negociaciones colectivas, donde además se

establece un máximo de trabajadores respecto del total que pueden trabajar a tiempo parcial por establecimiento. Sin embargo, el alcance de la regulación se limita al grupo de trabajadores registrados o formales, en tanto quedan excluidos los trabajadores informales. Por otra parte, existen mecanismos espurios y formas maliciosas de los empleadores para eludir las responsabilidades, quienes realmente cometen abusos sobre la fuerza de trabajo. Por ejemplo, mediante el uso de triangulaciones, como forma de reclutamiento laboral.

Según el exhaustivo estudio de Maurizio (2016), el fenómeno del trabajo temporario resulta de mayor importancia que el empleo a tiempo parcial. Este fenómeno afecta mucho más a los trabajadores informales, a las mujeres, a los jóvenes y a los trabajadores con menores niveles educativos. El trabajo temporario genera una mayor inestabilidad en el puesto de trabajo, además de penalidades salariales, tanto en Argentina como en el resto de los países de la región. Por lo tanto, las brechas salariales que se derivan de estas situaciones suelen constituir fuentes adicionales de desigualdad.

Anteriormente, las formas atípicas de empleo constituían más una excepción que la regla del mercado laboral, sin embargo, la proliferación de las tecnologías de la información y la comunicación viene desplazando a las modalidades conocidas. En consecuencia, se torna indispensable volver a pensar las regulaciones y actualizarlas en congruencia con los tiempos que corren, para procurar que la incorporación de nuevas tecnologías no se produzca en desmedro de las condiciones laborales y la calidad del empleo.

4. Desafíos para las organizaciones de trabajadores y de empleadores

Como se indicó en la sección anterior, los trabajadores enmarcados en formas atípicas de empleo corren el riesgo de ser excluidos de los derechos a la libertad sindical y a la negociación colectiva, ya sea porque su relación laboral no está contemplada dentro de la ley o porque tienen poca vinculación con un lugar de trabajo y se torna difícil su afiliación (OIT, 2017). Ante este panorama, es preciso preguntarse por la forma que tendrán que adquirir las organizaciones de los trabajadores y de los empleadores con el fin de garantizar la protección de las relaciones laborales emergentes.

En esta línea, son especialmente importantes los desafíos que deben enfrentar los sindicatos si desean estar a la altura de los cambios que se están produciendo en el mercado de trabajo mundial, dado que se vuelve central que las organizaciones de trabajadores afronten las nuevas problemáticas a partir de un enfoque consensuado y adaptado a las variadas transformaciones (OIT, 2017).

Si bien las nuevas formas de empleo también tienen aspectos similares con modalidades más tradicionales –por ejemplo, las dinámicas de control y dependencia entre el empleador y el empleado no presentan cambio alguno–, respecto de las diferencias que sí presentan unas formas y otras, los sindicatos deberán repensar y poner en discusión el paradigma tradicional de negociación colectiva, poniendo el foco más en el lugar donde se produce la relación laboral que en un empleador o sector específico.

Ya existen algunos ejemplos internacionales de acciones sindicales, realizadas a partir de los cambios que se están produciendo en el mundo del trabajo, que es interesante conocer y analizar. En los Países Bajos, por ejemplo, los sindicatos lograron la formalización de contratos a tiempo parcial garantizando la igualdad de trato y acceso al sistema de seguridad social para todos los trabajadores contratados bajo esta modalidad. En la ciudad de Seattle (Washington, Estados Unidos), los trabajadores de servicios de transporte que se encuentran bajo condición de contratistas independientes se organizaron mediante una asociación de conductores que funciona con una aplicación. También, a partir de la red de conductores de Uber se desarrolló una aplicación, creada por exconductores, que funciona como una Cooperativa con reparto de utilidades. Otro ejemplo es el del Sindicato alemán de empleados de servicios (German Service Workers Union), que creó una división de trabajadores independientes metalúrgicos alemanes, quienes concretaron una campaña de trabajo de colaboración horizontal justa para trabajadores con ocupaciones transitorias.⁵

5 La Iniciativa del Centenario relativa al futuro del trabajo. Nota informativa 3 (OIT). Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---comm/documents/publication/wcms_543159.pdf
Véase también el ejemplo de Fair Crowd Work, una iniciativa de sindicatos alemanes, austríacos y suecos.

Son inciertos el modo y la perdurabilidad que tendrán estas experiencias, ya que no es posible saber, por el momento, si los trabajadores con empleos transitorios o atípicos serán categorizados como trabajadores contratados o como independientes y, en este sentido, tampoco se conoce si la normativa contemplará la posibilidad de que puedan afiliarse a un sindicato.

Aun así, estas incipientes experiencias representan un esfuerzo por incorporar las relaciones laborales que se encuentran por fuera de la normativa de los Estados. En estas situaciones, el diálogo social es central para llegar a un acuerdo sobre la posibilidad de garantizar buenas condiciones laborales a quienes forman parte de las cada vez más extendidas relaciones laborales atípicas,⁶ que emergen acompañando a las innovaciones tecnológicas.

Desde la perspectiva de los empleadores, la posición de la Organización Internacional de Empleadores (OIE, 2017) frente a los acelerados cambios tecnológicos sostiene que las nuevas tendencias del mundo del trabajo requerirán que los trabajadores actualicen sus competencias a un ritmo más acelerado que el que se da en la actualidad, sin que ello implique necesariamente un aumento de los niveles de desempleo. Por el contrario, se estima que se podrían ofrecer nuevas oportunidades de trabajo, abrir nuevos mercados, equilibrar la vida laboral y personal e introducir nuevas oportunidades de ingresos.

En este marco, las empresas tendrían el desafío de enfrentarse a nuevas formas de empleo, a la polarización de competencias y a la adecuación de los marcos jurídicos, institucionales y de la protección social que hagan posible un aprovechamiento de las herramientas tecnológicas para innovar y aumentar la competitividad. Desde el punto de vista de las relaciones laborales, los modos de control se verán modificados, debido a la esperable proporción de trabajos remotos y dispersos, por lo que se tendrá que considerar la administración de los recursos humanos desde una perspectiva diferente, ya que el horario laboral perderá el poder de control que posee en la actualidad.

Posiblemente las empresas requieran del apoyo de los Estados mediante el uso de programas o subsidios que faciliten las transiciones sin impactar en los niveles de empleo. Pero también será muy importante que el sistema educativo se adecue a las nuevas demandas del mercado de trabajo y se oriente a la producción, la creatividad y las nuevas habilidades demandadas (Accenture, 2015). Las empresas junto con las universidades y los gobiernos deberán enfocar sus esfuerzos en formular programas que garanticen la actualización permanente de los conocimientos y requerimientos de las futuras competencias (OIE, 2017).

La emergencia de las nuevas tecnologías es un tema de suma importancia a nivel mundial, que se ha visto reflejado en las discusiones del Foro Económico Mundial (World Economic Forum - WEF).⁷ De acuerdo con Klaus Schwab, fundador del WEF, es imprescindible que se produzca un cambio profundo

6 Véase: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---cabinet/documents/publication/wcms_570288.pdf

7 Para más detalles, véase: <https://www.weforum.org/es/agenda/2018/01/la-urgencia-de-dar-forma-a-la-cuarta-revolucion-industrial/>

en las formas de pensar y actuar, debido a que aún es incipiente el impacto que ocasionará la Cuarta Revolución Industrial, en tanto las sociedades todavía se encuentran lejos de comprender el verdadero alcance de las nuevas tecnologías. Por este motivo, es aconsejable que los gobiernos adopten el concepto de “gobernanza ágil” de las tecnologías, en coincidencia con la flexibilidad y la capacidad de adaptación que poseen las tecnologías y los distintos actores del sector privado que las implementan. De lo que se trata es de pensar conjuntamente qué nuevas reglas son necesarias para una futura gobernanza pero, también, conocer cuál será el impacto que tendrán y qué oportunidades se generarán para cada uno de los sectores involucrados.

5. Empleos que se pierden y empleos que se ganan a partir del cambio tecnológico

El trabajo pionero en los intentos de cuantificación de las pérdidas de empleo producidas por el cambio tecnológico fue el estudio de Frey y Osborne (2013), quienes hicieron una medición de las pérdidas previstas de empleos para los Estados Unidos en un breve plazo. El resultado del estudio fue revelador, al indicar que al menos un 47% de los puestos de trabajo registraron una alta probabilidad de ser sustituidos por tecnología, mientras que el 20% registró una probabilidad media y el 33% restante, una baja probabilidad de ser sustituidos.

Un detalle importante para tener en cuenta sobre el trabajo de Frey y Osborne es que los autores centran la atención sobre dos formas particulares del cambio tecnológico: a) aquello que anteriormente se definió en este documento como *aprendizaje automático* o *inteligencia digital* y b) la *robótica móvil*. Su metodología parte de medir el grado de computarización o automatización de las ocupaciones. Así, para realizar el análisis, 70 ocupaciones fueron clasificadas por un grupo de investigadores de manera subjetiva y directa, según el grado de automatización que presentaran. Luego, para el resto de las ocupaciones, es decir unas 903, se utilizó la encuesta O*NET (2010). Esta encuesta brinda una descripción de las tareas de tales ocupaciones junto a cuáles son sus requerimientos y las habilidades necesarias, y describe la información en siete capítulos sobre las diferentes destrezas y las variables analizadas en cada caso. Estos capítulos abarcan la destreza manual, la originalidad, el arte, la percepción social, la negociación, la persuasión y la asistencia y apoyo emocional.

Rodríguez (2017) advierte que la industria manufacturera, el servicio doméstico, las ventas, la construcción y el sector de transporte, logística y administración son los sectores más afectados por los cambios tecnológicos.

Por otro lado, una de las críticas más importantes realizadas al trabajo de Frey y Osborne consiste en que el estudio atribuye el mismo grado de sustituibilidad a los trabajadores de toda una ocupación, cuando, en verdad, esta se encuentra formada por varias tareas diferentes y, como señaló Author (2014; 2015), el grado de sustituibilidad no es el mismo para cada una de las tareas que conforman una misma ocupación. Por lo tanto, al ajustar, en estudios posteriores, teniendo en cuenta esta característica, la cantidad de ocupaciones completas que pueden ser sustituidas desciende notablemente (Apella y Zunino, 2017 y Banco Mundial, 2016).

Otra de las críticas que se le hicieron al trabajo de Frey y Osborne es que estos autores midieron el potencial tecnológico de sustituibilidad pero no la sustitución real. En este sentido, Comin y Mestieri (2013) analizan el retardo en la adopción de la tecnología –lo que constituye un factor fundamental para tener en cuenta–, en los resultados de probabilidades más adecuadas, según el contexto institucional y productivo del que se trate. Esto debido a que los retardos en la sustituibilidad dependen, entre otros varios factores, del cálculo de la rentabilidad de incorporar nuevas tecnologías, dado su costo. De este modo, la crítica más

importante al estudio de Frey y Osborne (2013) se relaciona con lo que los autores evolucionistas describen como el *pathdependence* y del contexto productivo e institucional. Por ejemplo, el trabajo de Pérez y Soete (1982) resalta la importancia tanto del *pathdependence* en el crecimiento económico dispar entre los países, como de un conjunto de dimensiones sistémicamente vinculadas. Estas dimensiones constituyen umbrales mínimos para el desarrollo tecnológico (Apella y Zunino, 2017 y Banco Mundial, 2016).

Por otra parte, siempre resulta más caro sustituir ocupaciones cuyos salarios son muy bajos que ocupaciones con salarios más elevados. Por lo tanto, el costo relativo de los factores constituye una de las variables que influyen en dicho retardo tecnológico y esta no había sido tomada en cuenta por los trabajos pioneros en el impacto de las nuevas tecnologías sobre el mercado laboral. Asimismo, existe otro tipo de dificultades que generan retardos en la adopción tecnológica y, por lo tanto, en la sustituibilidad de las ocupaciones, como los problemas legales y éticos de introducir nuevas tecnologías, en el sentido de que muchos se cuestionan acerca de cómo obrar ante posibles accidentes en los que estén involucrados los robots. En ese caso, ¿de quién sería la responsabilidad ética? O lo que es aún peor: ¿quién responderá por los daños causados?

Otras críticas provienen de la tradición evolucionista, desde donde se advierte que la automatización depende de la informatización y que, a la vez, esta depende de las trayectorias pasadas respecto de la incorporación de tecnología realizada anteriormente. En este sentido, es probable que las economías, que ya han realizado saltos tecnológicos importantes en el pasado, sientan en menor medida los impactos de la automatización. Además, otros factores como los culturales y las diferencias en la organización del trabajo generarían diferencias en los perfiles de las ocupaciones, hecho que podría influir en el retardo de la adopción tecnológica.

Otro de los enfoques alternativos es el estudio de Arntz, Gregory y Zierahn (2016), quienes se basaron en el enfoque de las tareas en lugar de centrarse en las ocupaciones. Además, estos autores diferencian entre la probabilidad de sustitución y las pérdidas reales, lo que los lleva a alcanzar resultados más moderados acerca del peligro de sustitución para un conjunto de países de la OCDE.

Igualmente, la metodología de Frey y Osborne ha sido utilizada para varios estudios posteriores. Incluso el Banco Mundial presentó cifras sobre las probabilidades de automatización que consideran tanto el potencial (sin ajustar, bajo la metodología de Frey y Osborne) como un *proxy* más cercano al grado de sustitución real (ajustada, bajo la metodología de Comin y Mistieri (2013), quienes contemplan las diferencias en los ritmos de adopción. Así, el Banco Mundial (2016) presenta las probabilidades “sin ajustar” y “ajustada”, para un gran grupo de países del mundo.

Una tendencia relacionada es la polarización (o “vaciamiento del mercado de trabajo”), que se da no solo en las economías avanzadas sino también –y cada vez más– en muchos países en vías de desarrollo. De hecho, la proporción del empleo en ocupaciones altamente calificadas ha aumentado, al igual que la proporción de puestos de trabajo poco calificados, lo que genera una clara tendencia a la polarización (Banco Mundial, 2016).

En cambio, la proporción del empleo de personas con calificaciones medias se ha ido reduciendo en la mayoría de los países en desarrollo de los que se dispone de datos. En general, este tipo de empleos a menudo están cerca de la parte superior de la distribución del ingreso en los países de bajos ingresos, como es el caso de las naciones de África. Una excepción notable a estas tendencias globales es el caso de China, donde la creciente mecanización de la agricultura ha llevado a un aumento, tal vez solo temporal, de las tareas rutinarias de mano de obra de nivel medio. Las excepciones también incluyen algunos países ricos en recursos naturales y exportadores de productos básicos. Esto incluye a varios países de Asia Central y de América Latina.

La explicación sobre la ocurrencia de estos cambios radica en que las máquinas pueden realizar cada vez más tareas rutinarias, de manera más rápida y barata que los seres humanos, además de que gran parte de lo que hoy se considera no rutinario –como la traducción, la suscripción de seguros o, incluso, los diagnósticos médicos– en un futuro cercano también podría hacerse por computadoras (Banco Mundial, 2016).

Brynjolfsson y McAfee (2012) sostienen que, si bien se vienen realizando cambios importantes en la sustitución del trabajo humano por tecnologías, las habilidades cognitivas complejas y no rutinarias todavía tienen una ventaja sobre la automatización. El trabajo de Frey y Osborne se ha replicado para diferentes países de todo el mundo con muy similares conclusiones, aunque existen diferencias en los porcentajes de puestos comprometidos, evidenciadas por los trabajos de Pajarinen y Rouvinen (2014), en Finlandia, Brzeski y Burk (2015), en Alemania, y Bowles (2014), para los países de la OCDE.

En particular, el trabajo de Apella y Zunino (2017) estudia las tendencias basadas en el nivel de empleo, según el tipo de tareas que los trabajadores realizan en sus ocupaciones, para contar con una aproximación sobre el posible impacto del cambio tecnológico sobre la demanda de trabajo. Estos autores advierten que los mercados de trabajo de Argentina y Uruguay no se encuentran exentos del proceso de cambio tecnológico. En estos casos, la evidencia empírica indica que durante los últimos veinte años ha ocurrido un traspaso desde las tareas manuales hacia las tareas cognitivas, por lo que es posible afirmar que las ocupaciones están cambiando y, con ellas, el tipo de habilidades requeridas. La robotización, por ejemplo, determina que algunas actividades tengan un alto riesgo de quedar obsoletas, ya que las tareas rutinarias o codificables pueden ser automatizadas con facilidad y, por lo tanto, dar lugar a lo que se conoce como “desempleo tecnológico”.

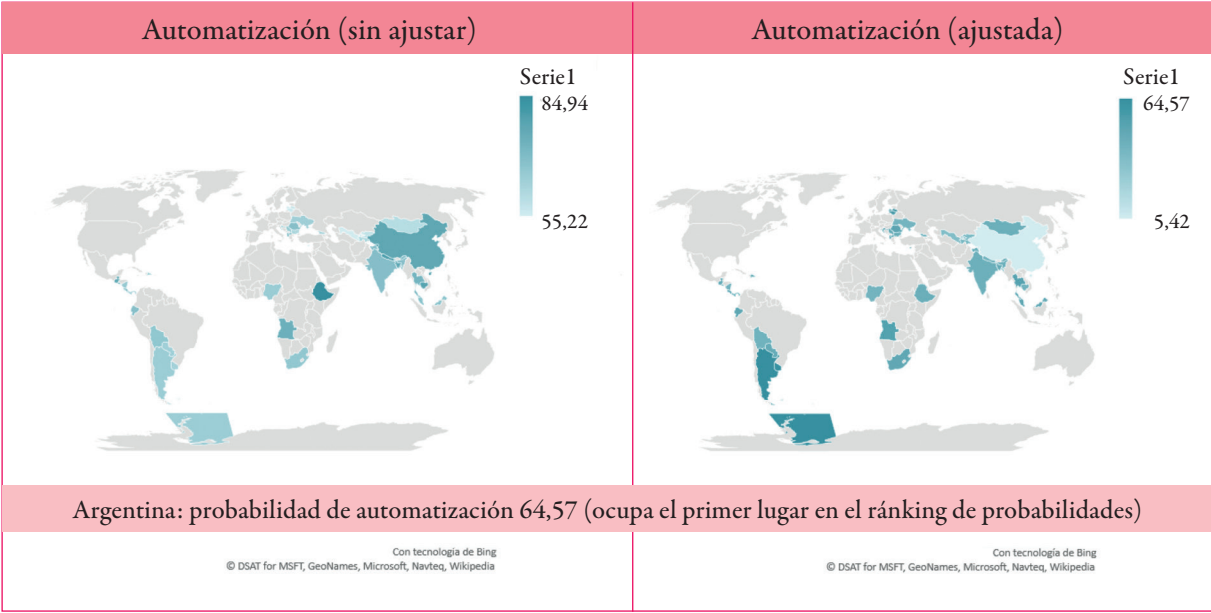
Estas dinámicas son consistentes con los rendimientos crecientes de la educación y con la desigualdad de ingresos que se constata en muchos países. Luego, las implicancias para los países en desarrollo dependerán del ritmo que adquieran las revoluciones tecnológicas. La proporción de ocupaciones que podrían experimentar una automatización significativa resulta, en realidad, más elevada en los países en desarrollo que en los países más avanzados, donde muchos de los empleos considerados ya han desaparecido. Sin embargo, es probable que este tipo de cambio lleve más tiempo en países de bajos ingresos, dado que la mayoría de ellos continúan siendo relativamente bajos en nivel tecnológico. Según los datos relevados por una muestra de países en desarrollo, solo alrededor de un tercio de los empleos urbanos utilizan cualquier TIC en el trabajo.

Es evidente que el cambio tecnológico está determinando una nueva estructura del mercado de trabajo, tanto respecto del volumen de empleo, como en su dinámica, los grados de educación requeridos o los niveles salariales. Los estudios mencionados en este documento comparten un rasgo entre sí; dejan latente el hecho de que el trabajo está tendiendo hacia la concentración en dos grandes modalidades o grupos de tareas, que reflejan un mayor crecimiento. Por un lado, es el caso de las tareas manuales no rutinarias, es decir, de aquellas tareas relacionadas con la resolución de problemas no estandarizados, que caracterizan el desempeño en los puestos de gerencia, dirección, coordinación, entre otros. En este sentido, un trabajo reciente del Ministerio de Finanzas advierte que según los datos del Banco Mundial (2016), ya desde 2000 se viene observando un incremento de la participación en el empleo de las ocupaciones intensivas en habilidades cognitivas y socioemocionales, mientras que las ocupaciones intensivas en habilidades rutinarias han disminuido en mayor proporción.

El panorama del empleo a nivel mundial, producto de las transformaciones provocadas por el fenómeno del cambio tecnológico, indica que algunos trabajadores de nivel medio tendrán habilidades adicionales que les permitan cambiar a ocupaciones no rutinarias mejor pagas, en las que la tecnología tiende a aumentar el capital humano y hacer que los trabajadores calificados sean más productivos. En este caso, los trabajadores se beneficiarán gracias a la irrupción del cambio tecnológico. En los países en desarrollo, por ejemplo, los retornos a la educación son más altos entre quienes tienen educación terciaria, y son más altos y aumentan más rápidamente en aquellas ocupaciones que desarrollan un uso intensivo de TIC. En cambio, quienes no tienen tales habilidades necesitarán buscar trabajo en ocupaciones no rutinarias, pero menos calificadas, tales como servicios de conserjería, hospitalarios o servicios de cuidado personal. En este caso, la demanda de estos servicios podría aumentar, pero quizá no lo suficiente como para evitar una presión salarial a la baja, a medida que crezca la mano de obra disponible en estos sectores (Banco Mundial, 2016).

Como puede apreciarse en los dos Gráficos 1, según los datos del informe del Banco Mundial (2016), Argentina se encuentra en un lugar intermedio respecto de sus probabilidades de automatización (no ajustada), siguiendo la metodología de Frey y Osborne (2013). Luego, si se utiliza la misma fuente de información, pero ajustada por la metodología de Comin y Mestieri (2013), quienes tienen en cuenta los retardos tecnológicos, Argentina se ubica primera respecto de sus probabilidades de automatización.

Gráfico 1. | Ranking de probabilidades de automatización, ajustada y no ajustada



Fuente: elaboración propia sobre la base del Informe del Banco Mundial (2016).

Muchos autores señalan la importancia de distinguir dos grandes grupos dicotómicos de tareas, que se combinan entre sí, y generan cuatro categorías de tareas que, por sus características, revisten distintas posibilidades de ser reemplazadas por nuevas tecnologías. En este sentido, Author y Dorn (2013) distinguen entre las tareas cognitivas o manuales, por un lado y, por el otro, entre las rutinarias o no rutinarias. Las nuevas tecnologías descritas pueden sustituir a las tareas rutinarias, sean estas cognitivas o manuales, mientras que las no rutinarias presentan menores probabilidades de ser automatizadas.

Aun así, el proceso de cambios dentro del universo de las ocupaciones no está cerrado, en el sentido de que la descomposición o subdivisión de las tareas no rutinarias está posibilitando la codificación y, por ende, la posibilidad de automatización, incluso en tareas que no parecían sufrir peligro de sustitución. Sin duda, estas aparentes sorpresas en el proceso de automatización están determinando importantes cambios en la estructura del mercado de trabajo.

Para el caso argentino, se cuenta con un estudio realizado por la consultora Accenture (2015), donde se analizan las transformaciones que sufrirá el nuevo escenario laboral del país durante los próximos 15 años, debido a la disrupción tecnológica, junto con cuáles serán sus implicancias en términos de oportunidades de empleo. En ese documento se parte del análisis de ocho grupos de habilidades características y bien diferenciadas, como el liderazgo y la coordinación, la inteligencia social, la creatividad, la habilidad analítica, la percepción sensorial y las habilidades transaccionales, de reparación y de fuerza manual. Además, se realizó una encuesta con un grupo de 80 expertos en recursos humanos acerca del grado de automatización que sufrirán los empleos en los próximos 15 años.

Los resultados obtenidos se presentan en dos escenarios simulados. En el primero, se mantienen las habilidades de hoy y los trabajadores deben competir con la tecnología para conservar o conseguir un nuevo lugar en el mercado. En otras palabras, las personas se encontrarán “corriendo a la tecnología”. En el segundo escenario, en cambio, los trabajadores se encontrarán “corriendo junto con la tecnología”, ya que lograrán adaptarse al entorno y sus actividades entrarán en colaboración con los cambios tecnológicos ocurridos.

Según el estudio, los empleos que gozan de aptitudes más acordes con el segundo escenario sufrirán un menor grado de automatización (Accenture, 2015). En términos generales, el 36% de los empleos que se crearán serán del tipo de aquellos que “corran junto con la tecnología”, mientras que el 37% de los empleos privados podrían ser automatizados por completo. El dato alentador es que un 16% más de mujeres respecto de los varones se desempeñan actualmente en trabajos que serán muy demandados en la era digital, en tanto otro 15% menos de mujeres actualmente se desempeña en trabajos susceptibles de ser automatizados. Por lo tanto, en el citado estudio, el cambio tecnológico es considerado una fuerza promotora de la equidad de género (Accenture, 2015). Otro punto que sugiere el documento es que los claros ganadores de la pulseada serán las ocupaciones relacionadas con las matemáticas, las ingenierías, las tecnológicas y las científicas, ya que solo el 15% de ellas sufrirá la automatización. En tanto, en contraste, el 39% de las demás ocupaciones sufrirá procesos de automatización.

Los impactos provocados por el cambio tecnológico son mucho más sutiles que los producidos por las revoluciones previas que impactaron sobre el mundo del trabajo, ya que no se trata solo de pérdidas y compensaciones entre sectores, que de hecho se producen todo el tiempo, sino también –y con gran despliegue– de la transformación de muchas de las tareas que hoy conforman una misma ocupación.

6. El caso argentino: metodología de análisis

Como advierten estudios anteriores (Novick, *et al.*, 2011; Cimoli y Primi, 2005; Cimoli *et al.*, 2008; Ocampo, 2008, Pérez, 2008 y otros), los modelos evolutivos hacen hincapié en el cambio tecnológico como motor del cambio estructural y como fuente de especialización internacional. De este modo, las economías capaces de absorber los nuevos paradigmas tecnológicos van transformando su estructura sectorial. Por este motivo, es posible apreciar cambios en las ocupaciones y eventualmente cambios en el empleo, en el corto plazo.

El estudio de Novick *et al.* (2011) recopila información sobre trabajos empíricos realizados en Argentina, vinculados con la innovación. Allí se mencionan los resultados de encuestas tecnológicas (Albornoz, 2002) que observaron de qué manera durante los años noventa las firmas argentinas desarrollaron esfuerzos incorporados, es decir, esfuerzos en inversión de equipos, que hicieron que se produjera un efecto sustitución de trabajo por capital y, cómo, por otra parte, ello no tuvo gran efecto sobre las calificaciones demandadas por las empresas.

Por otro lado, trabajos como el de Roitter, Erbes y Trajtemberg (2008) plantean que durante la crisis del período 1998-2001 la intensidad del proceso innovador no estuvo asociado con la variación del empleo, en tanto colocan al ciclo económico en el centro de la escena para explicar dicha relación. Más tarde, durante los primeros años de la década de los años dos mil, la introducción en Argentina de innovaciones ya se produjo en el marco de procesos segmentados y desarticulados.

Las apreciaciones anteriores ponen de manifiesto que es importante realizar exploraciones de tipo descriptivas, con el fin de identificar los posibles indicios de la relación entre la innovación y el mercado de trabajo. Sin embargo, estudios posteriores que modelicen la relación entre las variables halladas deberán tener en cuenta el efecto del ciclo económico –así como otro tipo de efectos de contexto– e intentar aislarlo de los resultados.

Aunque las definiciones del cambio tecnológico difieren ampliamente, el marco adoptado en este documento aplica un enfoque amplio, que permita tener en cuenta las diferentes etapas y formas de innovación que podrían afectar potencialmente la cantidad y la naturaleza de los empleos. Con certeza, el cambio tecnológico se refleja en los descubrimientos de nuevos principios científicos y técnicos (invenciones), en las ideas comerciales de los empresarios y en su aplicación en la economía.

En este sentido, se hace una distinción importante entre las innovaciones de proceso y las innovaciones de producto. Mientras que las *innovaciones de proceso* se relacionan con nuevas técnicas de producción, nueva organización del trabajo o modelos de negocio, la *innovación de producto* se expresa en la diferenciación de productos, la aplicación de productos significativamente mejorados y el desarrollo de productos, industrias y sectores fundamentalmente nuevos (Nübler, 2016).

La distinción entre innovaciones de procesos e innovaciones de productos puede no ser siempre clara e incluso algunas innovaciones de producto, como bienes de capital y de inversión, se convierten en innovaciones de proceso durante una etapa posterior del ciclo económico. Sin embargo, los economistas estructurales y evolucionistas sostienen que la distinción analítica es necesaria para hacer posible el estudio de las relaciones entre los dos tipos de innovación. La teoría económica general tiende a asumir que todas las innovaciones son formas de innovación de procesos (reflejadas en una mayor productividad) y, por lo tanto, ignoran las innovaciones de productos como mecanismo principal detrás del cambio económico estructural, la creación de empleos y la reducción del desempleo (Dosi 1982; Lundvall, 1985; Vivarelli, 1995).

Luego, el enfoque de las tareas de Author *et al.* (2003) y Autor y Acomouglu (2011) mencionado anteriormente es el más apropiado para analizar el cambio en la naturaleza de las ocupaciones, si bien no siempre se cuenta con información disponible para lograr la misma clasificación, por lo que en este trabajo se presenta una variante que intenta conservar el espíritu de estas clasificaciones.

En esta dirección, se analiza de manera exploratoria el comportamiento del empleo entre los años 2010 y 2012 y la tendencia de más corto plazo en dicha variación para el caso de aquellas empresas que realizaron innovaciones. Con este propósito, se utilizaron los datos obtenidos a partir de las preguntas contenidas en la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI, 2015), elaborada conjuntamente por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), estudio que arroja resultados para el período 2010-2012.

A los fines específicos de este estudio, que indaga sobre los cambios en las ocupaciones y el empleo propios del tejido industrial argentino, se tuvo en cuenta, fundamentalmente, la dinámica revelada por las empresas respecto de la creación, destrucción y reconversión de sus estructuras ocupacionales, así como los sectores de actividad afectados por el comportamiento innovador y el tamaño de las firmas de una muestra de 3691 empresas, con establecimientos de 10 ocupados o más.

Para este estudio, se parte de la clasificación entre empresas que hicieron distintos tipos de actividades de I+D y empresas que no lo hicieron. Luego se procedió a seleccionar a las firmas que hicieron actividades I+D y se analizaron las conductas respecto de los cambios producidos en sus ocupaciones. De esta manera, el conjunto de actividades I+D se convierte en un *proxy* de la variable “cambio tecnológico”. Luego, estas variables se cruzan con el desempeño del empleo y los cambios ocupacionales registrados durante el período de análisis de la encuesta.

En este estudio, se utiliza el término “ocupación” como un conjunto de funciones, obligaciones y tareas que desempeña un individuo en su trabajo, oficio, profesión o puesto de trabajo, independientemente de la rama de actividad donde se desempeñe y de las relaciones que establezca con los demás agentes productivos y sociales (Breard, 2017). Este concepto es importante para trabajar uno de los dos efectos sobre el mercado de trabajo, específicamente el relacionado con los cambios en las ocupaciones.

De este modo, el indicador de *dinámica ocupacional* se divide en tres procesos diferentes:

1. **solo se destruyeron puestos ocupacionales:** abarca a las empresas que solo registraron que en los últimos cinco años desaparecieron algunas ocupaciones y algunos oficios, al tiempo que no registraron incorporación de ocupaciones u oficios nuevos;
2. **solo se crearon puestos ocupacionales:** abarca a las empresas que solo registraron que en los últimos cinco años aparecieron algunas ocupaciones y oficios nuevos, al tiempo que no registraron destrucción de ocupaciones u oficios viejos;
3. **reconvirtieron (al menos en parte) su estructura ocupacional:** se trata de las empresas que ya destruyeron viejos oficios u ocupaciones al tiempo que crearon nuevos (es decir que respondieron afirmativamente a ambas preguntas).

Un aspecto sumamente interesante del cuestionario de la ENDEI es que las preguntas que ayudan a darle forma al indicador de *dinámica ocupacional* contienen subpreguntas adicionales que solicitan –y permiten identificar– el detalle de qué oficios u ocupaciones crearon y cuáles se destruyeron, en cada caso.⁸ El detalle de las ocupaciones que se utilizará como referencia en esta sección es el que surge del Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO), desarrollado por la Organización Internacional del Trabajo (OIT), a un dígito, que contiene nueve grandes grupos ocupacionales, los cuales nos permitirán obtener un detalle de la *dinámica ocupacional* estudiada.

Entre las principales características del clasificador se destaca que está dividido en 10 grandes grupos.⁹ El principal criterio para crear los grandes grupos es el del nivel de competencias¹⁰ necesario para realizar las tareas específicas de cada conjunto. Luego, cada nivel se determina en función de la complejidad y diversidad de las tareas realizadas. Por un lado, se mide a partir del nivel de educación formal y, por el otro, se mide el nivel de formación en el empleo y de experiencia previa necesaria (Breard, 2017).

8 Aquí se toma la clasificación realizada por el investigador Gerardo Breard, del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial, perteneciente a las Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales del Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social, quien clasificó cada una de las respuestas cualitativas sobre el detalle de oficios u ocupaciones y las empalmó con la clasificación del CIUO/88/08 (Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones) desarrollado por la OIT para su uso en comparaciones internacionales.

9 El clasificador contiene un mayor grado de desagregación, que llega hasta los cuatro dígitos, pero en este documento presentaremos la división a un dígito debido a que la muestra no resulta confiable con una división mayor.

10 El CIUO-08 define *competencia* como la capacidad para llevar a cabo tareas y cometidos correspondientes a un determinado empleo. Se utilizan dos dimensiones de competencias a fin de disponer las ocupaciones en grupos, el nivel de competencias y la especialización de las competencias. El *nivel de competencias* se define en función de la complejidad y diversidad de tareas y cometidos cuyo desempeño corresponde a una ocupación. La *especialización de las tareas* se considera en función del área de los conocimientos requeridos, las herramientas y maquinarias utilizadas, el material sobre el cual se trabaja o con el que se trabaja, así como la naturaleza de los bienes y servicios producidos.

Los nueve grandes grupos de ocupaciones a un dígito CIUO-08 son los siguientes:¹¹

1. directores y gerentes,
2. profesionales científicos e intelectuales,
3. técnicos y profesionales de nivel medio,
4. personal de apoyo administrativo,
5. trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados,
6. agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros,
7. oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios,
8. operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores,
9. ocupaciones elementales.

El **Grupo 1**, formado por directores y gerentes, requiere los niveles de competencias más complejos, el **nivel de competencias 3**, incluye tareas de carácter técnico y práctico con un mayor grado de complejidad, que requieren un conjunto de conocimientos en un área especializada y, el **nivel de competencias 4**, es el más alto nivel de competencias. Las tareas implican la resolución de problemas complejos basándose en un amplio conocimiento en un área determinada. Se trata de tareas de diseño e investigación para desarrollar conocimientos de un área específica o bien la transmisión de conocimiento a otras personas.

El **Grupo 2** requiere el **nivel de competencias 4** y el **Grupo 3** requiere el **nivel de competencias 3**, ambos niveles descritos anteriormente. Los **Grupos 4 al 8** requieren el **nivel de competencias 2**, que requiere el manejo de maquinaria y de equipos electrónicos y mecánicos diversos, así como el manejo de información. Ello implica que es necesario saber leer información y redactar informes, así como realizar cálculos aritméticos simples, siendo estas tareas una parte central de la actividad.

Por último, las ocupaciones elementales conforman el **Grupo 9**, que es el menos calificado de todos y requiere el **nivel de competencia 1**, que implica desempeño físico, manual y rutinario. Se trata de tareas simples que suelen exigir fuerza y resistencia física.

11 Para una descripción más detallada, véase el Anexo.

Debido a cómo está diseñado el cuestionario de la ENDEI, solo se logró obtener información sobre la dinámica ocupacional (creación, destrucción y reconversión de ocupaciones) de las firmas que respondieron haber realizado innovaciones, por lo cual no se pudo obtener una comparación en este indicador entre las empresas innovadoras y las no innovadoras. Sin embargo, las preguntas relacionadas con las estrategias adoptadas y con las consecuencias en las ocupaciones y los oficios permiten identificar un efecto casi directo del cambio tecnológico, ya que en una pregunta específica se incluye que el posible cambio en las ocupaciones que requieren las empresas se produce “tras las innovaciones logradas”, por lo tanto, se puede inferir que el indicador de dinámica ocupacional está directamente relacionado con el cambio tecnológico.

6.1. Ocupación y empleo en las empresas innovadoras del tejido industrial argentino

A continuación, se presenta un resumen de los datos más relevantes obtenidos, con el fin de captar rasgos de la posible incidencia del cambio tecnológico sobre la dinámica ocupacional, las ocupaciones y la dinámica del empleo en el tejido industrial argentino, a partir de los datos obtenidos por la ENDEI (2015).¹² Según el informe de la encuesta, las innovaciones llevadas a cabo por la industria manufacturera durante el período 2010-2012 han tenido diversos impactos. Respecto de los que atañen al mercado laboral, es posible apreciar el impacto en el empleo a partir de los efectos que provocan las innovaciones realizadas durante el período de estudio, tanto sobre los requerimientos de calificación de los trabajadores como sobre las estrategias adoptadas por las empresas, para hacer frente a los cambios que se solicitan sobre esos requerimientos.

En primer lugar, se presenta la distribución del empleo entre las empresas, de acuerdo con su perfil o comportamiento innovador. Luego, se descarta al grupo que no innovó, debido a que la encuesta no pregunta sobre los temas vinculados con las dinámicas ocupacionales a ese conjunto de firmas. A pesar de ello, es posible obtener algunos rasgos acerca de lo que ocurre con el empleo entre las empresas que innovaron y aquellas que no lo hicieron.

Como se verá, la evidencia empírica sugiere que el cambio tecnológico resulta disruptivo para la estructura ocupacional del tejido industrial argentino. Sin embargo, lo que no es tan obvio –y refuerza las hipótesis de los economistas evolucionistas– es que la dinámica del empleo de corto plazo resulta positiva para la mayoría de las actividades productivas y para el grupo de empresas que incorporan innovaciones. Lo cierto es que esta encuesta capta una aproximación acotada del fenómeno que se investigó anteriormente como cambio tecnológico, ya que se trata de un grupo de actividades de innovación que las empresas manifestaron realizar durante el período analizado. Así, los grandes grupos de actividades consideradas aquí como innovación consisten en: investigación y desarrollo (I+D interna), subcontratación de I+D externa,

12 Como se mencionó anteriormente, la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI, 2015), que fue elaborada conjuntamente por el Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTEySS) y el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (MINCYT), arroja resultados sobre actividades de innovación y empleo para el período correspondiente a los años 2010-2012.

adquisición de maquinarias y equipos, adquisición de *hardware* y *software* para innovación, transferencia tecnológica, capacitación para introducción de innovaciones, consultorías, diseño industrial e ingeniería interna. De la manera como está formulada la pregunta, no es posible detectar actividades más específicas o relacionadas con las nuevas tecnologías y formas de producción y comercialización analizadas anteriormente. De todos modos, por medio de esta información se obtiene un *proxy* de la variable “cambio tecnológico”, que permite indagar u obtener indicios acerca de los posibles cambios en el empleo y la estructura ocupacional, durante un período de tiempo acotado (2010-2012).

Cuadro 1. | Empleo y empresas según el perfil innovador de las firmas

Perfil innovador	Empleo			Dinámica del empleo		Distribución del empleo (en %)	Distribución de las empresas (en %)
	2010	2011	2012	Empleo neto	Variación 2010-2012		
<i>Realizan actividades I+D</i>	922.803	961.065	973.180	50.376	5,5	80,6	66
<i>No realizan actividades I+D</i>	229.052	232.056	228.075	-977	-0,4	19,4	34
Total	1.151.856	1.193.121	1.201.255	49.400	4,3	100	100

Fuente: elaboración propia sobre la base de los datos proporcionados por la ENDEI, MINCyT- MTEySS.

Desde un panorama más general de las empresas de la industria manufacturera argentina, en el Cuadro 1 se observa que el comportamiento del empleo durante el período cubierto por la encuesta creció en promedio un 4,3%, lo que corresponde a sumar 49.400 empleos. Este crecimiento fue traccionado por las empresas que realizaron actividades de I+D. En este grupo, en particular, el empleo creció 5,5%, mientras que la dinámica del empleo para el grupo de empresas que no realizaron actividades I+D fue muy adversa, ya que entre ellas el empleo se redujo un 0,4%. Como conclusión, se aprecia que durante los tres años bajo análisis el empleo promedio de las empresas que hicieron innovaciones representa a más del 80% del total, un porcentaje elevado si se toma en cuenta que las empresas que realizaron innovaciones representan al 66% del total de la muestra.

Cuadro 2. | Dinámica del empleo según la calificación ocupacional de los empleados de las firmas

Calificación ocupacional	Empleo total			Variación del empleo 2010-2012	Empleo neto
	2010	2011	2012		
Calificación profesional	110.048	114.196	116.198	5,6	6.150
Calificación técnica	118.622	125.187	128.655	8,5	10.033
Calificación operativa calificada	434.370	448.043	456.679	5,1	22.309
Calificación operativa no calificada	485.466	501.931	496.451	2,3	10.985
Total	1.151.856	1.193.124	1.201.246	4,3	49.391

Fuente: elaboración propia sobre la base de los datos proporcionados por la ENDEI, MINCyT- MTEySS.

También, es interesante observar cómo se comporta el empleo según el tipo de calificaciones. En este sentido, el Cuadro 2 muestra que el empleo de los puestos de calificación técnica registró un ritmo de crecimiento más elevado, alcanzando el 8,5%, es decir, casi el doble del crecimiento de las calificaciones profesional y operativa calificada. Sin embargo, en términos absolutos, los puestos de calificación operativa calificada fueron los que mayor cantidad de empleo neto generaron, al sumar unos 22.309 puestos nuevos de trabajo entre las puntas del período. Este dato indica que el ritmo de creación de puestos de trabajo es mucho menor para los puestos de calificación operativa no calificada, lo que apoya las hipótesis de los trabajos empíricos revisados previamente acerca de las tendencias de los cambios en las ocupaciones. Aun así, se debe señalar que los trabajadores de calificación operativa no calificada todavía revisten una mayoritaria participación en el empleo.

En este sentido, es pertinente preguntarse qué ocurre con el empleo en las empresas que luego de las innovaciones solo crearon nuevas ocupaciones y, lo mismo, para el grupo de las que solo destruyeron viejas ocupaciones. Finalmente, también es adecuado observar la dinámica del empleo en aquellas firmas que llevaron adelante una reconversión de su estructura ocupacional.¹³

13 Como se mencionó anteriormente, la encuesta ENDEI fue aplicada sobre una muestra estadísticamente representativa de 3691 empresas de 10 o más ocupados en su plantel, del universo industrial manufacturero. El recorte sobre el que se hace hincapié para los aspectos que interesa desarrollar en el presente documento corresponde a las empresas que realizaron actividades I+D, es decir, el 66% del total de las empresas de la muestra. De este subgrupo, aproximadamente un 25% (que representa el 15% del total de la muestra) realizó algún tipo de cambio en su estructura ocupacional.

Cuadro 3. | Dinámica del empleo según el perfil innovador y la dinámica ocupacional de las firmas

Perfil innovador y cambio ocupacional		Empleo total			Variación del empleo 2010-2012
		2010	2011	2012	
Realizan actividades I+D	No hicieron cambios	650.209	679.912	689.486	6,0
	Solo crearon puestos ocupacionales	209.648	216.404	218.840	4,4
	Solo destruyeron puestos ocupacionales	27.079	27.547	27.228	0,6
	Reconvirtieron su estructura ocupacional	35.868	37.201	37.626	4,9
No realizan actividades I+D		229.052	232.056	228.075	-0,4
Total		1.151.856	1.193.121	1.201.255	4,3

Fuente: elaboración propia sobre la base de los datos proporcionados por la ENDEI, MINCyT- MTEySS.

En el Cuadro 3 se advierte que el crecimiento del empleo fue mayor entre las empresas que no realizaron cambios en su estructura ocupacional, donde alcanzó a un 6%, lo que implica que gran parte del empleo está concentrado en aquellas firmas que hicieron innovaciones pero manifestaron no sufrir cambios en su estructura ocupacional. También se debe subrayar que el empleo tuvo una buena *performance* en los grupos de empresas que reconvirtieron su estructura ocupacional (4,9%) y en las que crearon nuevos puestos ocupacionales (4,4%).

Otro dato para resaltar es que el empleo fue destruido en el caso de aquellas empresas que no innovaron, por lo tanto, las que innovaron aportaron mucho más a la variación promedio del total. Mientras tanto, el empleo de las empresas que llevaron adelante algún cambio –ya sea creación, destrucción de puestos ocupacionales o ambas cosas a la vez (reestructuración ocupacional)– creció en promedio el 3,3%. El hallazgo más interesante es que el empleo creció en todos los grupos que hicieron innovaciones y cayó, aunque muy levemente, entre las firmas que no realizaron innovaciones. Por lo tanto, en este sentido, es posible concluir que el cambio tecnológico no afectó negativamente al empleo en el corto plazo, sino más bien todo lo contrario.

Resulta interesante para el presente análisis observar la dinámica de creación y destrucción de ocupaciones de las firmas activas en I+D. Respecto a ello cabe aclarar que solo ha respondido el 15% de las empresas del total de la muestra a las preguntas que permiten reconstruir lo que en este estudio se denomina “dinámica ocupacional”, dato que coincide con el 25% de las empresas innovadoras.

Si bien no se cuenta con un parámetro de comparación de estos indicadores en el resto de la región o para países comparables con las estructuras productivas y ocupacionales de Argentina, lo cierto es que el 25%

de las empresas innovadoras sufren consecuencias directas debidas a las decisiones de innovación que hayan tomado. Por lo tanto, resulta interesante prestar atención a este indicador, ya que podría brindar una perspectiva acerca de los posibles cambios en la estructura. Los porcentajes así obtenidos no son nada despreciables, si se toma en cuenta que se habla de comportamientos innovadores que representan un riesgo bastante elevado en el conjunto de decisiones de las empresas.

Si se toma en consideración la división de las ocupaciones para el mayor nivel de agregación a un dígito, de los nueve grandes grupos ocupacionales según la clasificación CIUO-08, se observa que las estrategias ocupacionales posteriores a las actividades de innovación generan, en mayor o menor medida, pérdidas y ganancias de las principales ocupaciones, según cuál sea la dinámica ocupacional adoptada (Cuadro 4).

Uno de los aspectos que no capta la encuesta se vincula con que se desconoce la matrícula inicial de ocupaciones de las empresas, por lo que no es posible saber desde qué dotación inicial se parte. Por lo tanto, con la ENDEI solo es posible captar los flujos de creación y destrucción de ocupaciones. Así y todo, se advierte que, respecto de la dinámica señalada por las empresas, el flujo total de ocupaciones arroja una creación neta de 515 nuevos puestos de trabajo u oficios para el período 2010-2012.

Entre las ocupaciones beneficiadas por la combinación de dinámicas innovadoras y ocupacionales activas por parte de las firmas, se destacan como ganadoras aquellas desempeñadas por los grupos profesionales científicos e intelectuales y por los técnicos profesionales de nivel medio, ya que las empresas han generado una creación neta de ocupaciones que coincide con estos grupos. Esto implica que los trabajadores con altos niveles cognitivos tienen mayores chances de ocupar puestos de trabajo, dadas las perspectivas de la dinámica industrial en Argentina.

Sin embargo, también se debe señalar que otro de los grupos ocupacionales favorecidos durante el período de análisis es el de los operarios de instalaciones y maquinarias, quienes si bien realizan tareas rutinarias y revisten un nivel cognitivo medio-bajo y un nivel medio de competencias ocupacionales continúan captando un buen espacio en el ritmo de creación neta de ocupaciones.

Por el contrario, en la carrera establecida por la dinámica de creación neta de ocupaciones, los trabajadores que se desempeñan en el grupo de ocupaciones elementales y de actividades primarias como las agrícolas resultan ser los grandes perdedores, debido a su bajo nivel cognitivo, el carácter rutinario y sencillo de las ocupaciones que desempeñan y que han sufrido más reemplazos debido a la automatización de sus tareas. En este caso, se genera una mayor proporción de ocupaciones destruidas respecto de las creadas.

Cuadro 4. | Flujo de creación y destrucción de ocupaciones entre las empresas innovadoras que tuvieron una dinámica ocupacional activa por grandes grupos ocupacionales

Grandes grupos de ocupaciones ¹⁴	Competencias y niveles cognitivos	Competencias	CIUO	Ocupaciones				
				Destruídas		Creadas		Flujo neto
				Cantidad	%	Cantidad	%	
Profesionales científicos e intelectuales	Alto nivel de competencia y cognitivo	Nivel 4	2	7	3,4	178	24,7	171
Técnicos y profesionales de nivel medio	Alto nivel de competencia y cognitivo	Nivel 3	3	7	3,4	149	20,6	142
Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores	Nivel de competencia medio y medio-bajo nivel cognitivo	Nivel 2	8	23	11,1	156	21,6	133
Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios	Nivel de competencia medio y medio-bajo nivel cognitivo	Nivel 2	7	137	66,2	183	25,3	46
Directores y gerentes	Alto nivel de competencia y cognitivo	Niveles 3 y 4	1	2	1,0	30	4,2	28
Personal de apoyo administrativo	Nivel de competencia medio y nivel cognitivo medio	Nivel 2	4	2	1,0	12	1,7	10
Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados	Nivel de competencia medio y nivel cognitivo medio	Nivel 2	5	3	1,4	5	0,7	2

14 La clasificación de los grupos ocupacionales fue realizada por el equipo del Observatorio de Empleo y Dinámica Empresarial (OEDE) de la Subsecretaría de Programación Técnica y Estudios Laborales.

Cuadro 4. | Flujo de creación y destrucción de ocupaciones entre las empresas innovadoras que tuvieron una dinámica ocupacional activa por grandes grupos ocupacionales (*cont.*)

Grandes grupos de ocupaciones ¹⁴	Competencias y niveles cognitivos	Competencias	CIUO	Ocupaciones				
				Destruídas		Creadas		Flujo neto
				Cantidad	%	Cantidad	%	
Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros	Nivel de competencia medio y nivel cognitivo medio	Nivel 2	6	3	1,4	0	0,0	-3
Ocupaciones elementales	Bajo nivel de competencias y cognitivo	Nivel 1	9	23	11,1	9	1,2	-14
Total				207	100	722	100	515

Fuente: elaboración propia sobre la base de los datos proporcionados por la ENDEI, MINCyT- MTEySS.

Si se analiza la misma información sobre la creación y destrucción neta de ocupaciones pero, en este caso, dividida por grupos de sectores industriales, se puede inferir cómo afectan los cambios ocupacionales derivados del comportamiento innovador de las firmas sobre la estructura sectorial del tejido industrial argentino.

Este análisis, realizado sobre la agrupación de sectores productivos, se desenvuelve sobre la base de una adaptación de la taxonomía elaborada por Katz y Stumpo (2001). Así se aprecia que los sectores productivos de la industria automotriz tienen una apertura que no coincide exactamente ni con la CIIU 2 dígitos revisión 3, ni con la CIIU 3 dígitos revisión 3. Por lo tanto, estos sectores fueron reagrupados según sus características tecno-productivas y de intensidad en el uso de los factores. Para ello, se revisaron las taxonomías elaboradas por Katz y Stumpo (2001) y las modificaciones incorporadas por Porta, Santarcángelo y Schteingart (2014). Luego de realizar este ajuste, el grupo de “alimentos, bebidas y tabaco” coincide con ambas caracterizaciones (ramas 15 y 16). El grupo compuesto por los sectores “intensivos en ingeniería y complejo automotriz” está conformado por las ramas 23, 28, 29, 30, 31, 32, 34 y 35. En tanto, por su parte, los sectores agrupados como “intensivos en mano de obra” coinciden con las ramas 17, 18, 19, 20, 21, 22, 24 y 36. Finalmente, el sector “intensivo en recursos naturales” está compuesto por las ramas 25, 26, 27 y 37.

Cuadro 5. | Flujo de creación y destrucción de ocupaciones por sectores industriales agrupados

Sectores industriales ¹⁵	Ocupaciones				Flujo neto
	Destruídas		Creadas		
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Intensivos en ingeniería y complejo automotriz	79	38,2	282	39,1	203
Intensivos en mano de obra	85	41,1	250	34,6	165
Elaboración de alimentos, bebidas y tabaco	34	16,4	151	20,9	117
Intensivos en recursos naturales	9	4,3	39	5,4	30
Total	207	100	722	100	515

Fuente: elaboración propia sobre la base de los datos proporcionados por la ENDEI, MINCyT- MTEySS.

Así, los sectores productivos vinculados con las ramas de la ingeniería y el complejo automotriz, donde se encuentran, por ejemplo, las ocupaciones de los profesionales científicos, lideran claramente los flujos de creación neta de nuevas ocupaciones. Además, un dato que no debería pasar inadvertido da cuenta de que en estos sectores también se produjeron altas destrucciones de puestos ocupacionales obsoletos. Efectivamente, el dato interesante es que los sectores intensivos en mano de obra presentaron una buena *performance* de creación neta de nuevas ocupaciones, por lo que, si bien estos sectores son los que más destruyeron ocupaciones viejas, compensaron fuertemente esas pérdidas con la creación de nuevas ocupaciones.

Luego, el sector que ocupa el siguiente puesto en esta dinámica es el de la elaboración de alimentos y tabacos, el cual no se encuentra tan lejos de los líderes debido más a una destrucción menor que al ritmo de creación de ocupaciones, por lo que es factible inferir que, en el futuro, la distancia entre los dos primeros grupos y los dos últimos podría aumentar.

Claramente, los sectores intensivos en la explotación de recursos naturales presentan la creación de ocupaciones neta más moderada, lo que deja a los trabajadores que pertenecen a este sector entre los más susceptibles de verse perjudicados por la dinámica ocupacional futura de las empresas.

15 La agrupación de sectores productivos se realizó a partir de una adaptación de la taxonomía elaborada por Katz y Stumpo (2001).

Cuadro 6. | Flujo de creación y destrucción de ocupaciones por tamaño de las firmas

Tamaño de empresa	Ocupaciones				
	Destruídas		Creadas		Flujo neto
	Cantidad	%	Cantidad	%	
Grande	46	22,2	261	36	215
Mediana	76	36,7	285	39	209
Pequeña	85	41,1	176	24	91
Total	207	100	722	100	515

Fuente: elaboración propia sobre la base de los datos proporcionados por la ENDEI, MINCyT- MTEySS.

Finalmente, si se toma el cruce entre la creación y la destrucción neta de empleos, por tamaño de la firma, se obtiene una clara evidencia de que la probabilidad de alcanzar mejores oportunidades para los trabajadores, considerando la *creación neta de ocupaciones*, se correlaciona directamente con el tamaño de las firmas. Sin embargo, se deberá tener presente que esta conclusión está condicionada por el hecho de que en la medida que se observan firmas de mayor tamaño, las probabilidades de que estas tengan una dinámica ocupacional más activa aumentan tanto como también lo hacen las actividades I+D.

Resulta importante hacer una última aclaración a propósito de la lectura de la dinámica de las ocupaciones, ya que la creación y destrucción de ocupaciones por parte de las empresas que realizan actividades I+D no implica necesariamente que se observe un patrón similar en términos de empleo.

Lamentablemente, la fuente de datos consultada no permite realizar este cruce, pero lo que queda claro con el análisis de la dinámica ocupacional es cómo se ve afectada la estructura ocupacional de las firmas, en general, y, además, según los sectores productivos y el tamaño al que pertenece cada firma. Estos indicadores resultan sumamente útiles a la hora de indagar en qué tipo de ocupaciones, sectores productivos y tipos de firmas se abrirán oportunidades de empleo y en cuáles se pondrán en peligro las ocupaciones actuales.

7. Conclusiones

Como señala Nübler (2016), si bien el futuro es incierto, los temas centrales para analizar el impacto de las nuevas tecnologías sobre el mundo del trabajo consisten en comprender el vínculo entre las nuevas tecnologías, las innovaciones y los empleos, así como en identificar las fuerzas y los mecanismos que tanto destruyen como crean los empleos.

La investigación que se transmite en el presente documento tuvo el objetivo de realizar un aporte descriptivo acerca de cuáles son los rasgos más sobresalientes en términos de cambio tecnológico, colaborando con la idea evolucionista de que estamos en el centro de una revolución tecnológica sin precedentes, que nos obliga a pensar estrategias desde las instituciones, para dar acompañamiento a los cambios.

Así se presentaron los debates que se desarrollan tanto entre quienes son pesimistas respecto del rol que juega el cambio tecnológico sobre los empleos, como de aquellos otros actores que ven en esta disrupción ventanas de oportunidades para ser aprovechadas en busca de especializarse en empleos de mayor calidad.

También se aportó una somera memoria sobre los estudios empíricos que tematizan los efectos del cambio tecnológico y el empleo. Así se trabajó desde autores como Apella y Zunino (2017) quienes, siguiendo la metodología de Frey y Osborne (2013), concluyen que la estructura ocupacional argentina tiende a la polarización o segmentación, como producto de la evolución tecnológica en la estructura productiva, entre otras posturas y análisis. Además, se presentó un resumen del Informe del Banco Mundial (2016), donde se plantea que Argentina es uno de los países con mayor probabilidad de automatización, respecto del resto de otros países para los que se efectuó la medición.

A partir de observar a las empresas que hicieron actividades de innovación, a partir de los datos suministrados por la ENDEI (2015), fue posible observar algunos indicios acerca de la relación entre el cambio tecnológico, el cambio ocupacional y el empleo. Así se comprobó que evidentemente las empresas que realizan actividades de I+D obtuvieron muy buena *performance* en términos de creación de empleo. Por otra parte, fue posible percibir que tales empresas explican el 80% del empleo total de las firmas que formaron parte de la muestra. Por lo tanto, ello permite inferir que el perfil innovador activo resulta positivo para el nivel y el ritmo de creación de empleo en el corto plazo, siempre tomando en cuenta que la encuesta indaga el período 2010-2012.

Otra evidencia que se manifiesta consiste en que los grupos de trabajadores que registran los mayores niveles de calificación, sobre todo los técnicos, vienen ganando la carrera con la tecnología en términos de ritmo de creación de empleo. Sin embargo, también se debe mencionar que el peso relativo de los puestos de menor calificación, como los ocupados por tareas operativas, continúan explicando la mayor parte de la estructura del empleo.

En general, son las empresas que aplicaron I+D las que explican en mayor medida el crecimiento del empleo. Luego, si se observa el interior de este grupo, se identifica que quienes no realizaron cambios en su estructura ocupacional fueron las firmas que aportaron mayores ganancias en términos de crecimiento del empleo. Si bien no es despreciable el desempeño de aquellas otras empresas que solo crearon nuevos puestos de trabajo o que sí hicieron modificaciones de su estructura ocupacional.

Si se considera la creación neta de ocupaciones, los grupos de ocupaciones de mayor nivel cognitivo obtienen mayores posibilidades de mejora, ya que es en estos grupos donde se registran las mayores creaciones netas de ocupaciones nuevas, mientras que las ocupaciones elementales y de menor nivel cognitivo están perdiendo ocupaciones que no logran ser reemplazadas por otras nuevas.

Respecto de los grupos de sectores según su perfil productivo, se observa que las ramas asociadas con las ingenierías y el complejo automotriz generaron el mayor flujo de nuevas ocupaciones. Seguramente en el futuro, cuando se obtengan datos para períodos más prolongados de tiempo, que permitan indagar estos cambios en diferentes contextos macroeconómicos, será necesario cruzar estas variables con la posible influencia del ciclo económico, además de con otros parámetros de la macroeconomía, como la apertura a los mercados o la política cambiaria, para comprender más cabalmente cuáles son los factores que explican estos comportamientos. Por lo pronto, se concluye que los trabajadores de las ramas de estos sectores productivos son los que mayores oportunidades ocupacionales alcanzan.

Las conclusiones preliminares permiten inferir que la relación entre el cambio ocupacional y el empleo es ciertamente compleja. En todo caso, lo que es pertinente afirmar, a partir de los datos empíricos analizados para un período de tiempo muy corto, es que no necesariamente el cambio tecnológico es negativo para el empleo y que, en todo caso, resultaría auspicioso indagar en profundidad cómo se reparten las pérdidas y las ganancias de empleos y ocupaciones, con un modelo teórico que alcance mayor complejidad en el futuro.

De todas maneras, lo que se impone es un nuevo paradigma tecnológico, que modifica la manera en la cual funciona el mercado de trabajo, como se puede apreciar a partir, por ejemplo, de la emergencia de la economía colaborativa. Estos cambios en el mercado de trabajo exigen transformaciones de las normas laborales, que permitan prevenir o evitar una precarización en las nuevas modalidades laborales y sus formas de contratación. En este sentido, también se requiere una reforma de las instituciones claves del mercado de trabajo, del sector público y de los actores sociales involucrados (es decir, principalmente, de sindicatos y organizaciones de los empleadores).

Referencias bibliográficas

- Accenture. 2015. El futuro del trabajo en la Argentina: en la era digital, lo humano hace la diferencia. Tomado de: https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-5/Accenture-El-Futuro-Del-Trabajo-En-Argentina-POV.pdf#zoom=50
- Acemoglu, D. y Autor, D. 2011. Skills, Tasks and Technologies: Implications for Employment and Earnings. *Handbook of Labor Economics*, Vol. 4, Part B, Orley Ashenfelter and David Card (Ed.), 1043-1171. Amsterdam, Elsevier.
- Albornoz, F. 2002. “Los efectos de la innovación sobre la cantidad y calidad del empleo industrial en Argentina: sustitución importada y una complementación trunca”, en Bisang, R., Lugones, G. y Yoguel, G (comps.), *Apertura e innovación en la Argentina: para desafiar a Vernom, Schumpeter y Freeman*. Buenos Aires, Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) y Centro REDES, Miño y Dávila.
- Apella, I., Zunino, G. 2017. *Cambio tecnológico y el mercado de trabajo en Argentina y Uruguay. Un análisis desde la perspectiva de tareas*. Buenos Aires, Banco Mundial.
- Arntz, M., Gregory, T., Zierahn, U. 2016. The risk of automation for jobs in OECD countries. A comparative analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers 1815-199X.
- Autor, D. y Dorn, D. 2013. The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market: Dataset. *American Economic Review*, Vol. 103, no. 5, pp. 1553-97.
- Autor, D., Levy, F., Murnane, R. 2003. The Skill Content of Recent Technological Change: An Empirical Exploration. *The Quarterly Journal of Economics* 118(4): 1279-1333.
- Banco Mundial. 2016. Informe sobre el Desarrollo Mundial 2016: Dividendos Digitales. Cuadernillo del Panorama General. Washington D.C., Banco Mundial.
- Beccaria, L. 2013. Perspectiva de políticas de formalización de la economía informal en Argentina. Trabajo presentado en la Primera Reunión de Estudios de Instituciones y Políticas Laborales en América Latina (REIPAL). Santiago de Chile.
- Berg, J. 2016. *In come security in the on-demand economy: findings and policy lessons from a survey of crowdworkers* (La seguridad de ingreso en la economía bajo demanda: conclusiones y lecciones políticas de una encuesta sobre trabajadores on line). ILO Conditions of Work and Employment Series, Documento de trabajo N° 74.

- Berg, J. y de Stefano, V. 2016. ¿Se quiere mejorar el crowdwork? Entonces hay que regularlo. *Global Labour Column*, Número 240, junio de 2016. Tomado de: http://www.global-labour-university.org/fileadmin/GLU_Column/ES_papers/GLU240sp.pdf
- Bertranou, F., Casanova, L., Sarabia, M. 2012. *Caracterización y políticas asociadas a la caída reciente de la informalidad en Argentina*. Buenos Aires, OIT.
- Botsman, R. y Rogers, R. 2011. *What's mine is yours: how collaborative consumption is changing the way we live*. Collins, London.
- Bowles, J. 2014. *The Computerization of European Jobs*. Brussels, Bruegel.
- Breard, G. 2017. *Relaciones entre comportamiento ocupacional y creación de empleo calificado en empresas del sector industrial que realizaron esfuerzos de innovación durante el período 2010-2012. Una exploración cualitativa*. Santiago, CEPAL (pendiente de publicación).
- Brynjolfsson, E. y McAfee, A. 2011. *Race Against the Machines: How the Digital Revolution is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and the Economy*. Boston, The MIT Center for Digital Business, Research Brief.
- Brzeski, C. y Burk, I. 2015. Die Roboter kommen. Folgen der Automatisierung für den deutschen Arbeitsmarkt, en *The Robots Come. Consequences of Automation for the German Labour Market*. ING DiBa Economic Research.
- Buenadicha, C. y Molina, E. 2017. ¿Conoces los trabajos de la economía Gig? Fomin BID. Tomado de: [https://www.fomin.org/es-es/PORTADA/Noticias/article-details\(es-ES\)/ArtMID/19154/ArticleID/12876/191Conoces-los-trabajos-de-la-econom237a-gig.aspx](https://www.fomin.org/es-es/PORTADA/Noticias/article-details(es-ES)/ArtMID/19154/ArticleID/12876/191Conoces-los-trabajos-de-la-econom237a-gig.aspx)
- Bulchand Gidumal, J. y Melián González, S. 2017. Firma invitada. Empresas, profesionales y particulares en la economía colaborativa. *Revista Retina*. España. Tomado de: https://retina.elpais.com/retina/2017/04/12/innovacion/1492013193_130130.html
- CAF. 2016. Perspectivas Económicas de América Latina 2017. *Revista Juventud, Competencias y Emprendimiento*.
- Castaldi, C. y Dosi, G. 2010. Technical change and economic growth: some lessons from secular patterns and some conjectures on the current impact of ICT, en *Innovation and Economic Development. The impact of information and communication Technologies in Latin America*. Santiago de Chile, CEPAL y Edwar Elgar Publishing Inc.

- Castells, M. 1997. La era de la información, en Tomo 1: *Economía, sociedad y cultura*. Madrid, Alianza Editorial.
- CETyD-UNSAM, FIDE. 2017. Innovaciones tecnológicas y empleo en el sector bancario: análisis preliminar de impacto. Nota interna.
- Cimoli, M., Dosi, G. Stiglitz, J. 2008. The Future of Industrial Policies in the New Millennium; Toward Knowledge-Centered Development Agenda. LEM Working paper series, núm. 19.
- Cimoli, M. y Primi, A. 2005. Redes y jerarquías. Un modelo para el diseño de las políticas tecnológicas en América Latina, en Cimoli, M., García, B., Garrido, C. (coord.), *El camino latinoamericano hacia la competitividad. Políticas públicas para el desarrollo productivo y tecnológico*. México, Siglo XX Editores.
- _____. 2008. El diseño y la implementación de las políticas tecnológicas en América Latina: un (lento) proceso de aprendizaje, en Valenti, G., Casalet, M., Avaro, D. (coord.), *Instituciones, sociedad del conocimiento y mundo del trabajo*. México D.F., FLACSO México, Plaza y Valdés Editores.
- Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones - CIUO (1988-2008). Disponible en: <http://www.ilo.org/public/spanish/bureau/stat/isco/>
- COM. 2016. *Una Agenda Europea para la economía colaborativa*. Bruselas, Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones 356 final, Bruselas 2-6-2016.
- Comin, D. y Mestieri, M. 2013. If technology has arrived everywhere, why has income diverged? NBER Working Paper 19010.
- Delgue, J.R. 2016. UBER desembarca en América Latina. *Cielo laboral*. Tomado de: http://www.cielolaboral.com/wp-content/uploads/2016/05/raso_n4_2016_def.pdf
- Denning, P. y Metcalfe, R. 1997. *Beyond Calculation, The Next Fifty Years of Computing*. New York, Springer-Verlag.
- Dosi, G. 1982. Technological paradigms and technological trajectories. *Research Policy*, Vol 11, N° 3.
- Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación - ENDEI 2015. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social.

- Fair Crowd Work. 2018. *Shedding light on the real work of crowd-, platform-, and app-based work*. Sitio de Internet Fair Crowd Work, Proyecto conjunto por IG Metal, Austrian Chamber of Labour, Austrian Trade Union Confederation y Unionen. Tomado de: <http://faircrowd.work/>
- Freeman, C. 2001. A hard landing for the 'New Economy'? Information technology and the United States national system of innovation. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 12, N°. 2, Julio 2001, Elsevier.
- Frey, C. y M. Osborne. 2013. *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?* Oxford, Oxford University Paper.
- Friedrich Ebert Stiftung. 2017. Digitalización y Futuro del Trabajo. Sinopsis del estudio *Trabajar 4.0*, elaborado por el Ministerio Federal de Trabajo de Alemania. Análisis N° 20-2017.
- Hawking, S. 2016. This is the most dangerous time for our planet. *The Guardian*, 1° December 2016.
- Highton, C., Highton, M., Perrey Murray y Ramírez. 2017. El caso UBER, desde el punto de vista de la legislación laboral argentina. Directorio de Estudios Jurídicos. Tomado de: <http://www.abogados.com.ar/el-caso-uber-desde-el-punto-de-vista-de-la-legislacion-laboral-argentina/20033>
- Katz, J. y Stumpo, G. 2001. Regímenes competitivos sectoriales, productividad y competitividad internacional. CEPAL, Serie Desarrollo Productivo N° 103.
- La Nación. 2017. La firma pide que se discuta una regulación. 2 de septiembre de 2017. Tomado de: <http://www.lanacion.com.ar/2058993-la-firma-pide-que-se-discuta-una-regulacion>
- Lucas, R. 1988. On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, 1988, vol. 22, issue 1, 3-42.
- Lundvall, B. 1992. *National systems of innovation: towards a theory of innovation and interactive learning*. London, Pinter Publishers.
- Maurizio, R. 2016. Formas atípicas de empleo en América Latina: incidencia, características e impactos en la determinación salarial. OIT, Documento de Trabajo, Series Condiciones de Trabajo y Empleo N° 76.
- Moravec, H. 1988. *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*. Harvard, Harvard University Press.

- Novick, M., Rojo, S., Rotondo, S., Yoguel, G. 2009. The complex relation between innovation and employment. EULAKS International Conference: Latin American and European Perspectives on the Social Science - Policymaking Nexus in the Evolving Knowledge Society. Vienna, Austria.
- Novick, M., Rotondo, S. y Yoguel, G. 2011. Cambio estructural, conductas tecnológicas y empleo. El tránsito hacia un estudio más complejo de las TIC en Argentina, en Novick, M. y Rotondo, S. (eds.), *El desafío de las TIC en Argentina*. Santiago de Chile, CEPAL.
- Nübler, I. 2016. New technologies: a jobless future or golden age of job creation? Ginebra, ILO, Research Department, Nota informativa N° 3. Tomado de: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ddgreports/---dcomm/documents/publication/wcms_543159.pdf
- OIE. 2017. *Entender el futuro del trabajo*. Documento de posición de la OIE. Tomado de: http://www.ioe-emp.org/fileadmin/ioe_documents/publications/Policy%20Areas/future_of_Work/EN/_2017-02-03__IOE_Brief_-_understanding_the_Future_of_Work__full_publication_-_web__print_version.pdf
- OIT. 2013. Memoria del Director General sobre el concepto de trabajo decente. Conferencia Internacional del Trabajo, Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra. Tomado de: <http://www.oit.org/public/spanish/standards/relm/ilc/ilc87/rep-i.htm>
- _____. 2016. *El empleo atípico en el mundo. Retos y perspectivas*. Ginebra. OIT. Tomado de: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/-ddgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_534522.pdf
- Pacheco Jiménez, M. 2016. La web 2.0 como instrumento esencial en la economía colaborativa: auge de negocios de dudosa legalidad. *Revista CESCO de Derecho de Consumo* N° 17/2016. Tomado de: <https://cesco.revista.uclm.es/index.php/cesco/article/view/1055/870>
- Pajarinen, M. y Rouvinen, P. 2014. *Computerization Threatens One Third of Finnish Employment*. ETLA Brief, N° 22.
- Pérez, C. 1985. Cambio estructural y asimilación de nuevas tecnologías en el sistema económico y social. *Futures*, vol. 15, N° 4, octubre 1985.
- _____. 2002. Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages. Cheltenham, Edward Elgar.
- _____. 2008. Una visión para América Latina: dinamismo tecnológico e inclusión social mediante una estrategia basada en los recursos naturales. *Globelics*, Working Papers Series, N° 08-04.

- Pérez, C. y Soete, L. 1982. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. Maastricht, Maastricht University, Open Access publications from Maastricht University.
- Rifkin, J. 1995. *El fin del trabajo. Nuevas tecnologías contra puestos de trabajo: el nacimiento de una nueva era*. México D.F., Paidós.
- Rodríguez, J.M. 2017. *Transformaciones tecnológicas, su impacto en el mercado de trabajo y retos para las políticas del mercado de trabajo*. Santiago, CEPAL.
- Roitter, S., Erbes, A., Trajtemberg, L. 2008. Determinantes cíclicos y estructurales del comportamiento de las firmas metalmeccánicas argentinas frente al empleo durante los '90. 8º Congreso de ASET, Buenos Aires, Argentina.
- Romer, P.M. 1986. Increasing Returns and Long Run Growth. *Journal of Political Economy*, N° 94.
- Scarpetta, S. 2016. What future for work?, *OECD Observer*, N° 305/1. Tomado en: <http://iipdigital.usembassy.gov/st/spanish/inbrief/2014/03/2014>
- Schteingart, D., Porta, F., Santarcángelo, J. 2014. Excedente y desarrollo industrial: situación y desafíos. CEFIDAR, vol. 59.
- Schwab, K. 2016. The Fourth Industrial Revolution. Geneva. World Economic Forum.
- Suárez Vergne, A. 2016. ¿Qué es la economía colaborativa? Una mirada desde el posmodernismo. Tomado de: <http://sociologos.com/2016/06/21/la-economia-colaborativa-una-mirada-desde-posmodernismo/>
- Sundararajan, A. 2017. Capitalismo colaborativo, en *Robotlución. El futuro del trabajo en la integración 4.0 de América Latina*. Buenos Aires, BID-Planeta.
- Vivarelli, M. 1995. *The Economics of Technology and Employment: Theory and Empirical Evidence*. Aldershot, Elgar.
- Yoguel, G. 2015. Presentación del artículo de Luc Soete y Carlota Pérez. 1982. Catching-up in technology: entry barriers and windows of opportunity. Reeditado por *Rev. Bras. Inov., Campinas (SP)*, 14 (2), pp. 267-288, julio/diciembre 2015.

Anexo

Lista de los sectores seleccionados según el Clasificador Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO)

1. Directores y gerentes

Comprende las profesiones cuyas funciones principales consisten en elaborar, dirigir, coordinar y evaluar actividades de empresas, de gobiernos y de las unidades que los componen, así como revisar las leyes que los regulan.

2. Profesionales científicos e intelectuales

Incluye las ocupaciones cuyas funciones principales consisten en ampliar el acervo de conocimiento de la humanidad, así como también transmitirlo de manera sistemática y aplicar los conceptos científicos o artísticos.

3. Técnicos y profesionales de nivel medio

En este caso se requieren conocimientos técnicos y experiencia de una o varias disciplinas de las ciencias físicas y biológicas o de las ciencias sociales y las humanas. Los técnicos y profesionales de nivel medio realizan tareas asociadas con la aplicación de conceptos y teorías científicas o artísticas.

4. Personal de apoyo administrativo

Abarca las tareas de grabación, organización y almacenamiento de información, así como las tareas de apoyo en conexión con la manipulación de dinero y arreglo de citas, entre otras.

5. Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados

Estos trabajadores proveen servicios de protección y seguridad relacionados con el transporte y la protección contra delitos, así como trabajos domésticos y de cuidado personal, a la vez que realizan actividades relacionadas con la venta de mercancías en comercios o mercados, entre otros.

6. Agricultores y trabajadores calificados agropecuarios, forestales y pesqueros

Tienen como principales tareas la cría y caza de animales y peces, la conservación y tala de bosques; el almacenaje, la carga y el procesamiento simple de lo que producen, así como también la venta de los productos a los distribuidores.

7. Oficiales, operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios

Estos trabajadores aplican conocimiento técnico y práctico, así como habilidades de tipo manual para construir y mantener edificaciones de diversa índole, para la producción y el mantenimiento de maquinaria y equipo, y diversos productos y artesanías. Se requiere la comprensión del proceso productivo y la capacidad de utilizar maquinarias y herramientas específicas.

8. Operadores de instalaciones y máquinas y ensambladores

Los trabajadores de este grupo operan y monitorean maquinaria industrial y agrícola, manejan trenes, vehículos motorizados y equipo móvil. Se requiere la capacidad de comprender la maquinaria y el equipo industrial, así como adaptarse a las innovaciones tecnológicas.

9. Ocupaciones elementales

Abarca tareas simples y rutinarias, que requieren el uso de herramientas manuales y un esfuerzo físico considerable. Forman parte de este grupo las tareas de limpieza, reposición y mantenimiento básico de edificios. También tareas simples relacionadas con la preparación de alimentos, minería, construcción y pesca, entre otras.

Serie Documentos de Trabajo - Oficina de País de la OIT para la Argentina

Documento de trabajo N° 1

Dónde, cómo y por qué se redujo la informalidad laboral en Argentina durante el período 2003-2012

Fabio Bertranou, Luis Casanova y Marianela Sarabia. Julio de 2013.

Documento de trabajo N° 2

Informalidad, calidad del empleo y segmentación laboral en Argentina

Fabio Bertranou, Luis Casanova, Maribel Jiménez y Mónica Jiménez. Septiembre de 2013.

Documento de trabajo N° 3

Mecanismos de formulación e implementación de la política de empleo en Argentina

Fabio Bertranou. Octubre de 2013.

Documento de trabajo N° 4

Desempeño del Monotributo en la formalización del empleo y la ampliación de la protección social

Oscar Cetrángolo, Ariela Goldschmit, Juan Carlos Gómez Sabaíni y Dalmiro Morán.

Noviembre de 2013.

Documento de trabajo N° 5

Recibir y brindar cuidados en condiciones de equidad: desafíos de la protección social y las políticas de empleo en Argentina

Carina Lupica. Julio de 2014.

Documento de trabajo N° 6

Evaluación de impacto en la inserción laboral de los beneficiarios de los cursos sectoriales de formación profesional

Victoria Castillo, Moira Ohaco y Diego Schleser. Julio de 2014.

Documento de trabajo N° 7

Estrategias para la formalización del empleo rural. El caso del Convenio de Corresponsabilidad Gremial en el sector vitivinícola de Mendoza

Fabio Bertranou, Rodrigo González y Luis Casanova. Julio de 2014.

Documento de trabajo N° 8

El efecto de la negociación colectiva sobre la distribución de los ingresos laborales. Evidencia empírica para Argentina en los años dos mil

Luis Casanova y Javier Alejo. Enero de 2015.

Documento de trabajo N° 9

Instituciones laborales y políticas de protección social para la erradicación del trabajo infantil en Argentina

Fabio Bertranou, Luis Casanova, Alejandra Beccaria y Gustavo Ponce. Febrero de 2015.

Documento de trabajo N° 10

Inserción de las trabajadoras domésticas paraguayas a partir de las reformas laborales y migratorias en Argentina

Giuseppe M. Messina. Marzo de 2015.

Documento de trabajo N° 11

Asistencia escolar y participación laboral de los adolescentes en Argentina: el impacto de la Asignación Universal por Hijo

Maribel Jiménez y Mónica Jiménez. Julio de 2015.

Documento de trabajo N° 12

Calidad del empleo y cumplimiento del salario mínimo en Argentina

Luis Casanova, Maribel Jiménez y Mónica Jiménez. Septiembre de 2015.

Documento de trabajo N° 13

Servicios Públicos de Empleo en Argentina como pilar de apoyo a la política de empleo

Daniel Helbig, Roxana Mazzola y María García. Diciembre de 2015.

Documento de trabajo N° 14

Impacto del Programa de Profesionalización del Servicio en casas particulares sobre trabajadoras y trabajadores domésticos de origen nacional y migrante en Argentina

Ana Lis Rodríguez Nardelli. Diciembre de 2015.

Documento de trabajo N° 15

Trabajadoras domésticas y protección social en Argentina: avances y desafíos pendientes

Francisca Pereyra. Junio de 2017.

Documento de trabajo N° 16

Fortalecimiento de la inspección del trabajo en Santa Fe. Detección de los determinantes del trabajo no registrado y su regularización (2012-2015)

Martín Carné, Virginia Trevignani, Fernando Muruaga. Junio de 2017.

Documento de trabajo N° 17

Los Convenios de Corresponsabilidad Gremial (CCG). Estrategias para la formalización del empleo rural

Diciembre de 2017.

Documento de trabajo N° 18

Trayectorias hacia la formalización y el trabajo decente de los jóvenes en Argentina

Fabio Bertranou, Mónica Jiménez y Maribel Jiménez. Diciembre de 2017.

Documento de trabajo N° 19

Seguridad social para los trabajadores independientes en Argentina: diseño, cobertura y financiamiento

Pablo Casalí, Maribel Jiménez, Eduardo Lé pore, Lucía Ortega, Mariana Álvarez. Enero de 2018.

Documento de trabajo N° 20

Tendencias legislativas en seguridad y salud en el trabajo con enfoque preventivo. Estudio comparado de la legislación internacional y algunos países seleccionados

Pablo Páramo Montero, Carmen Bueno Pareja. Febrero de 2018.

Documento de trabajo N° 21

Cambios tecnológicos, laborales y exigencias de formación profesional. Marco y dinámica institucional para el desarrollo de las habilidades colectivas

Pablo Bortz, Nicolás Moncaut, Verónica Robert, Marianela Sarabia y Darío Vázquez. Marzo de 2018.

Documento de trabajo N° 22

Cambios tecnológicos, innovación y competencias ocupacionales en la sociedad del conocimiento

Ana Catalano. Mayo de 2018.

Serie disponible en:

<http://www.ilo.org/buenosaires/publicaciones/documentos-de-trabajo/lang-es/index.htm>

Se terminó de imprimir en Imprenta Dorrego
en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, en junio de 2018.

