

TRABAJO Y JUSTICIA SOCIAL

MODOS DE PRIVATIZACIÓN DE LAS GANANCIAS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LOS PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN DEL TRABAJO

RUMBO COLECTIVO
Noviembre de 2021



Este documento analiza señales de procesos de automatización latentes o riesgos en sectores, tareas o actividades laborales. Luego, revisa las metodologías utilizadas para detectar trabajos susceptibles de automatización en Chile y sus múltiples y disímiles proyecciones.



Se discuten las proyecciones para Chile, con índices salariales, de productividad y qué sectores económicos se encuentran en mayor riesgo de automatización, en contexto de reactivación económica.



Finalmente, se pone atención en los modos en que el desarrollo actual de las TIC permite nuevas formas de explotación y se ofrecen algunas conclusiones, especialmente para el comercio.

TRABAJO Y JUSTICIA SOCIAL

MODOS DE PRIVATIZACIÓN DE LAS GANANCIAS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LOS PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN DEL TRABAJO

RUMBO COLECTIVO
Noviembre de 2021

En cooperación con



Este trabajo se realizó gracias al apoyo de la oficina en Chile de la Friedrich Ebert Stiftung.

Documento de trabajo 2: Modos de privatización de las ganancias del desarrollo tecnológico en los procesos de automatización del trabajo.

Trabajar todos, trabajar poco; producir lo necesario, redistribuir todo.

Una propuesta de socialización de la riqueza creada por la tecnología en el marco de la automatización del trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto se desarrolla gracias al apoyo de la Fundación Friedrich Ebert, FES; en particular, a Simone Reperger y Arlette Gay, a quienes desde ya agradecemos por la confianza en Rumbo Colectivo para generar una investigación sobre los problemas de distribución del bienestar que genera y seguirá generando el futuro del trabajo.

Agradecemos especialmente los comentarios de quienes asistieron a los talleres realizados para presentar nuestros avances y levantar información esencial para identificar los puntos críticos de esta etapa del proyecto.

Índice

	INTRODUCCIÓN	6
I	EL FUTURO DEL TRABAJO EN MEDIO DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y DE UNA PANDEMIA. ALGUNAS TENDENCIAS PREOCUPANTES	8
II	LA AUTOMATIZACIÓN DEL TRABAJO EN PERSPECTIVA: ¿QUÉ ESPERAMOS ESTA VEZ?	13
III	LAS PREDICCIONES PARA CHILE: EL CONTEXTO NACIONAL DEL FUTURO DEL TRABAJO Y LA AUTOMATIZACIÓN	20
IV	¿CÓMO Y POR QUÉ AUTOMATIZAR? LAS POSIBILIDADES DEL FUTURO DEL TRABAJO	32
V	CONCLUSIONES PROVISIONALES	36
	REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL	38

INTRODUCCIÓN

*El futuro ya está aquí, solo que
no está igualmente distribuido.*

William Gibson

La tecnología y su desarrollo producen bienestar y riqueza. En los últimos años hemos sido testigos de un acelerado impacto de la tecnología en nuestras vidas para el que las instituciones políticas y legales no estaban preparadas, ni nacional ni internacionalmente. Algunos ejemplos de esto son las aplicaciones de *delivery* que, basadas en diversos mecanismos de elusión de normas regulatorias y laborales, han amplificado su presencia en buena parte del mundo y en Chile. Muchas personas han accedido fácilmente a comida, transporte y compras de todo tipo de productos sin mover un pie fuera de sus casas y con costos bajísimos. Sin embargo, esto, que parece llevado a los hogares de las y los consumidores como por arte de magia, tiene como contracara un lado no tan espectacular: bajos salarios, condiciones precarias de trabajo y ausencia de seguros sociales.

La tecnología y su desarrollo producen bienestar y riqueza, pero no están igualmente distribuidos. A pesar de que, en principio, la manera más obvia de privatizar el bienestar producido por el desarrollo tecnológico es por la vía del reemplazo de un trabajador o trabajadora por una máquina, hay otras formas de automatizar y aprovechar la tecnología para quitar poder económico y/o político a las y los trabajadores. De nuevo, estos mecanismos no son tan espectaculares como el que un robot haga por sí solo el trabajo que realizaba una persona, pero sí producen los mismos efectos que en este caso: una privatización del bienestar producido por la tecnología. La automatización de la gestión del trabajo, la contratación automatizada, el acopio de datos personales de trabajadores y su análisis, el *crowdworking*, trabajo fantasma, teletrabajo, etc., son todos casos que nos indican que el futuro del trabajo ya está aquí, pero que sus bondades no están igualmente distribuidas.

El futuro del trabajo es un fenómeno complejo y compuesto por diversas aristas, de las cuales la automatización es solo una de ellas. Como sostiene Jeff Schwartz (2021), este es un proceso de

cambios que la tecnología (incluyendo la automatización, la robótica y la inteligencia artificial), en conjunto con nuevos modelos de empleo (incluyendo *freelancers*, trabajadores de plataforma y *crowdworking*) generará en *cómo* trabajamos, *donde* trabajamos, con *quién* trabajamos y las habilidades y capacidades necesarias para trabajar (p. 8).¹

Tomemos el caso de Cornershop, una plataforma digital de servicios (PDS) creada en Chile para la compra de mercaderías y de una amplia gama de productos. En Cornershop los robots no hacen nuestras compras, sino que las hacen, justamente, trabajadores de la plataforma. Ellos y ellas no trabajan en un lugar específico, sino en distintos supermercados y tiendas, moviéndose entre estas y las casas de las y los consumidores. No trabajan con nadie más: las órdenes llegan, de manera automática, a sus celulares, indicándoles qué deben comprar, dónde deben hacerlo y dónde deben llevarlas. Esto implica que quienes trabajan para Cornershop deben saber usar un celular y la aplicación de la plataforma. Alguna vez tendrán que relacionarse con un trabajador aun más escondido, y que muy probablemente teletrabaja: el encargado de resolver los problemas que ocurren día a día pero que pocas veces interactúa con clientes o con las y los trabajadores. ¿Por qué interactúa pocas veces con personas? Porque la mayor parte de la gestión del trabajo está automatizada: las órdenes son impartidas por la aplicación. Finalmente, todas y todos quienes puntúan a quienes llevan sus pedidos también trabajan para Cornershop, evaluando gratuitamente a las y los empleados de la compañía. Todo lo anterior puede realizarse sin mediación humana de ningún tipo.

Cornershop es un excelente caso de muestra de la multiplicidad de procesos que existe en el marco del futuro del trabajo, y cómo están conectados los unos con los otros, de diversas maneras. Cabe considerar especialmente que el carácter distintivo de la economía de plataformas se encuentra en aquello que permite gestionar todas estas formas de trabajo distintas de modo centralizado: la inteligencia artificial (Gray y Suri, 2019, p. 22). Esta es la que habilita los "vínculos" entre quienes ofrecen servicios y quienes lo requieren, la que "cancela" a las y los "socios" de las plataformas, les imparte órdenes de la manera más eficiente posible, asignando trabajos que tienen en consideración qué tan eficientes han sido esos trabajadores, y así. El hecho de que todo ese trabajo implique precarización no está en la tecnología, ni en la automatización de todos esos procesos. Esto no quiere decir que la tecnología sea políticamente neutra, sino que son nuestras instituciones las que guían su camino. Si esa institución es el mercado, la guía probablemente no será únicamente la eliminación de trabajos que nadie quiere realizar, más horas de ocio o mejorar las

¹ A menos que se indique expresamente lo contrario, las traducciones nos pertenecen.

condiciones laborales, sino que, muy probablemente, la de la optimización de procesos y de ahorro de costos. La inteligencia artificial es particularmente útil en ese contexto, por lo que su impacto en el futuro del trabajo probablemente defina en buena medida tanto los procesos de automatización como de *crowdworking*, plataformas, teletrabajo, etc., y que su impacto se extienda por diversas áreas de la economía.

Este documento tiene como objetivo revisar el estado de cosas de la automatización del trabajo a nivel comparado y nacional. Para ello, en un primer apartado, se analizan diversas tendencias consideradas como relevantes por la literatura comparada para identificar señales de alerta de procesos de automatización latentes o de riesgos a los cuales sectores, tareas o actividades laborales se encuentran expuestos. En segundo lugar, revisamos las distintas metodologías utilizadas para encontrar el “número mágico” de trabajos susceptibles de automatización para el caso de Chile. Así mismo, revisamos las múltiples y disímiles proyecciones que existen, cómo se ha llegado a esas conclusiones y por qué han resultado controvertidas, especialmente, con la introducción de la inteligencia artificial.

En un tercer momento, discutiremos las diversas proyecciones que se han elaborado para Chile, estudiando nuestros índices salariales, de productividad y qué sectores económicos se encuentran ante el mayor riesgo de automatización. Todo esta vez situado en el contexto de la reactivación económica y los primeros indicadores de los trabajos y las industrias que se han recuperado.

En el cuarto apartado, ponemos la atención sobre los modos en que el desarrollo actual de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permite nuevas formas de explotación. Finalmente, ofrecemos algunas conclusiones de la investigación, con especial énfasis en el sector del comercio.

I

EL FUTURO DEL TRABAJO EN MEDIO DE LA CUARTA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y DE UNA PANDEMIA. ALGUNAS TENDENCIAS PREOCUPANTES

Ni los procesos de automatización del trabajo ni los conflictos que se generan a propósito de ellos son nuevos. A inicios del siglo XIX, el movimiento ludita en Inglaterra impugnó duramente la introducción de telares, ya que despojaban a muchos trabajadores de sus puestos, volviéndolos obsoletos, destruyendo parte de la maquinaria. Esto, por supuesto, no es una particularidad ni de la Primera Revolución Industrial, el siglo XIX o las máquinas telares. Con cada avance en el desarrollo tecnológico, la necesidad de trabajo humano en diversas áreas de la economía se pone en tensión. La pregunta que aparece de inmediato es por qué esta vez podría ser distinto o, dicho de otro modo, por qué una nueva ola de automatización produciría efectos que no hemos visto en otras ocasiones.

Antes que todo, debemos considerar que la Cuarta Revolución Industrial no es como las anteriores porque las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC), en general, y la inteligencia artificial, en particular, se han desarrollado como tecnologías de propósito general. Así como con la electricidad, ningún nuevo negocio podría construirse sin una buena medida de TIC, así como, probablemente, alguna medida de inteligencia artificial (Carr, 2013). Esto es importante porque, como lo señalábamos anteriormente, el alcance de este tipo de tecnología no está sujeto a ciertos trabajos ni a ciertos sectores económicos, ya que puede realizar labores distintas a las que un robot destaca: rutinarias, repetitivas o peligrosas (Schwartz, 2021, p. 26). Finalmente, también se debe tener en cuenta la relevancia de la ley de Moore, que indica que cada aproximadamente dos años el poder de los procesadores se duplica. En otras palabras, el crecimiento de las posibilidades de la inteligencia artificial y de la tecnología de la información (TI) es exponencial.

Todo lo anterior debe ser considerado en un contexto más amplio, de crisis climática y sanitaria a nivel mundial, y de una crisis previsional particularmente aguda a nivel nacio-

nal. Actualmente, vivimos más tiempo que las generaciones anteriores, por lo que debemos trabajar más que ellas para asegurar pensiones que nos permitan vivir una vida digna en nuestra vejez, mientras la acumulación de la riqueza continúa gestándose en los porcentajes más altos de la distribución del ingreso, lo que constituye una mezcla adecuada para una tormenta perfecta.

En *The Rise of the Robots*, Martin Ford sugiere que existen seis tendencias preocupantes que dan cuenta de que el proceso de automatización del trabajo en el que nos encontramos es distinto a otros que han ocurrido en el pasado (2015, p. 47 y ss.). En este trabajo, hemos considerado que estas son tendencias que deben ser tenidas en cuenta como *alertas* de riesgo, antes que como evidencia de que ahí donde se presentan existe, necesariamente y más allá de su medida, automatización del trabajo. De hecho, es más bien obvio que, de alguna manera u otra, todas las industrias ya cuentan con cierto nivel de automatización de funciones sostenido por tecnología de la información. Con todo, las tendencias que se comentan a continuación, si bien no nos entregarán el “número mágico” de cuántos trabajos han sido perdidos por la tecnología, pueden ser contempladas como indicios de lo que está ocurriendo.

SALARIOS ESTANCADOS

En el año 1973 el salario de un trabajador típico (sin roles de supervisión en el sector privado: más de la mitad de la fuerza de trabajo) estadounidense alcanzó su *peak*. Medido en dólares de 2013, alcanzó los 767 dólares semanales. Cuarenta años después, el ingreso semanal de un trabajador similar se hallaba en 664 dólares, una caída de un 13%. ¿Por qué esto es importante? Porque la economía no decae en el mismo periodo de tiempo. En otras palabras, la producción aumentó sin que aumentaran los salarios de las y los trabajadores.



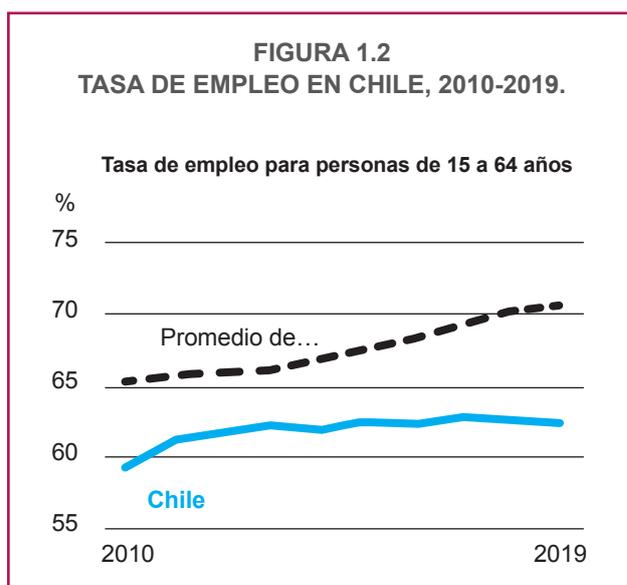
Fuente: Martin Ford (2015).

EL COLAPSO DE LA LEY DE BOWLEY

La ley de Bowley establece que, por largos periodos de tiempo, la repartición del PIB dirigida a salarios es similar a la que va al capital. Sin embargo, esta tendencia se ha roto en los últimos cincuenta años y no solo en Estados Unidos. Según Karabarbounis y Neiman, la menor proporción de la repartición a salarios del PIB se debe a "utilidades obtenidas por eficiencias de los sectores productores de capital, atribuida usualmente a avances a la tecnología de la información y a la era de la computación" (2013, p. 1).

MENOS CREACIÓN DE EMPLEOS, RECUPERACIONES DE EMPLEOS MÁS LENTAS Y CRECIENTES PERÍODOS DE CESANTÍA

En Estados Unidos, la década de los 2000 terminó prácticamente con los mismos empleos que el país tenía en 1999. Inclusive sin la crisis *subprime*, la creación de empleos de la década hubiese sido la mitad de la anterior, arrojando un déficit de nueve millones de empleos a lo largo de esos diez años (Ford, 2015, pp. 56-7). Posteriormente a la crisis del año 2008, indica Ford, lo más preocupante fue que se crearon menos empleos que luego de otras crisis. En otras palabras, no es que se estén destruyendo más trabajos, sino que se están creando menos y lo están haciendo más lento (Ford, 2015, p. 58). Esto, a su vez, impacta en la cantidad de tiempo que las personas pasan desempleadas, lo que, como un círculo vicioso, a su vez impacta en las posibilidades que tienen de encontrar nuevos empleos. En Chile, conforme a datos de la OCDE, la creación de empleos está prácticamente estancada desde hace casi una década.



Fuente: OCDE (2021).

Lo anterior es tremendamente preocupante: no solo ingresamos a la recesión económica con una tasa de ocupación estancada hace muchos años, sino que nos hallamos muy lejos del promedio de la OCDE.²

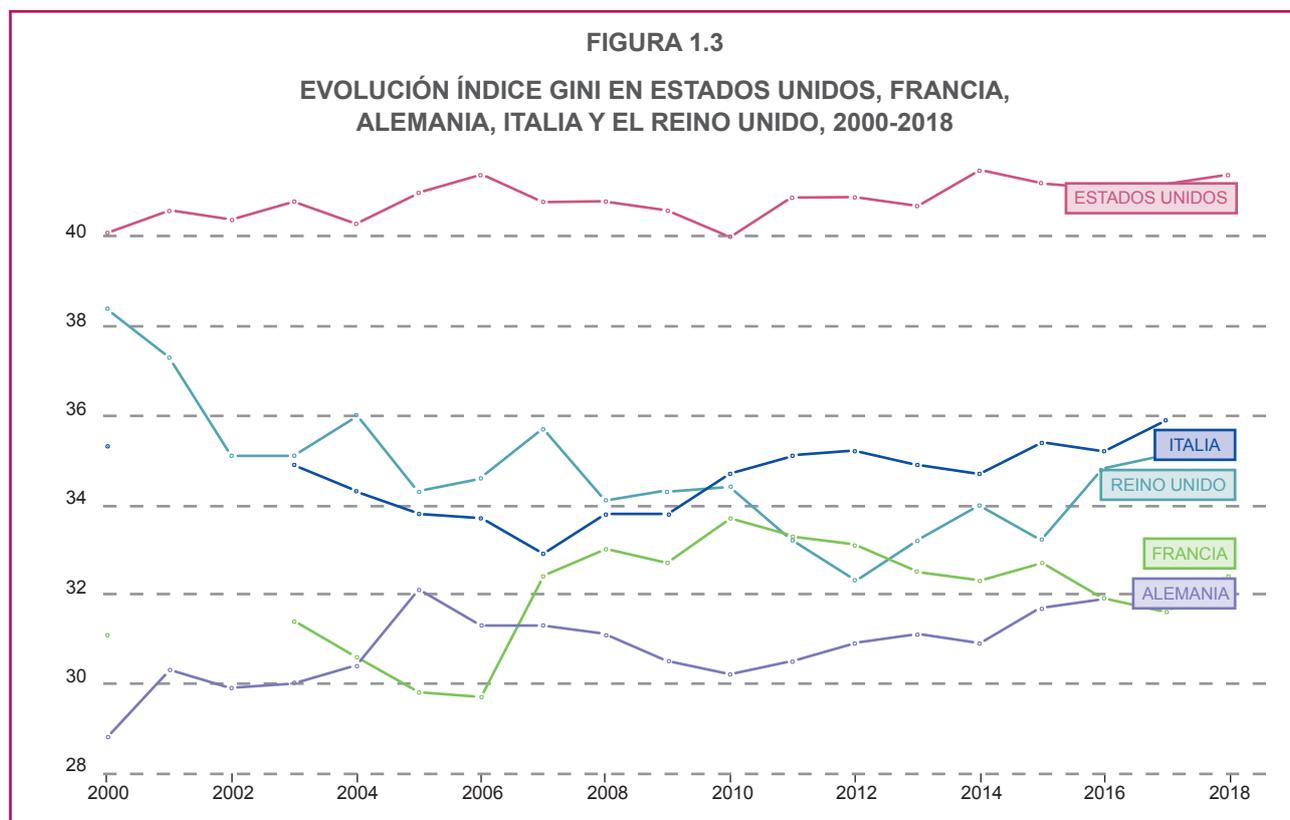
² Sobre una subutilización de la fuerza de trabajo chilena, véase Herrera et al. (2019).

CRECIENTE DESIGUALDAD

Esta tendencia se produce en distintas medidas en el mundo entero, lo que incluye no solo a Estados Unidos, sino también a varios países de la OCDE. En la figura 1.3, por ejemplo, podemos observar lo que ocurre en algunos países de los llamados “industrializados” del G7. Todo esto ocurre en un contexto en el que, además, la superriqueza y la acumulación de la misma por parte del 1% de la población se ha vuelto un problema político global con diversas expresiones locales.³

En Chile el asunto también se ha vuelto complejo, toda vez que, a pesar de que el índice Gini venía a la baja hasta antes

de la pandemia, la desigualdad seguía siendo abismal. La razón de ello es que los aumentos de ingresos son medidas absolutas mientras que la desigualdad es una medida relativa. Como lo indica el informe *Desiguales* del PNUD, si en el año 2000 el primer decil contaba con un ingreso medio per cápita de 20.040 pesos, en el año 2015 ese ingreso había crecido en un 145% real. Por otro lado, el décimo decil en las mismas fechas tenía un ingreso medio per cápita de 801.000 pesos y creció en un 30%. Si bien el crecimiento porcentual del primer decil es casi cinco veces mayor que el del décimo decil, el crecimiento real es inverso: el decil más rico creció nueve veces más (239.000 pesos) que el decil más pobre (29.000 pesos) (PNUD, 2017, p. 21).



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial (2021).⁴

³ En Estados Unidos, por ejemplo, y en los tres años posteriores a la crisis del 2008, con los ingresos del 1% creciendo 31.4% y los del resto solo 0.4% (Saez, 2013, p. 1).
⁴ Sin datos constantes para Japón y Canadá. Para una breve historia de la industrialización de estos países, véase Benav (2021).

RECIÉN GRADUADOS Y GRADUADAS DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR: INGRESOS DECRECIENTES Y SUBEMPLEO

En el Reino Unido, y según cifras de la Oficina Nacional de Estadísticas, en 2012 un cuarto de los recién graduados se encontraba desempleado, así como en 2013 la mitad se dedicaba a trabajos que no requieren un diploma universitario (Ford, 2015, p. 63). Mientras tanto, en Estados Unidos, los ingresos para las y los recién graduados cayó un 15% entre 2000 y 2010 (Ford, 2015, p. 63), lo que también es problemático en Chile.

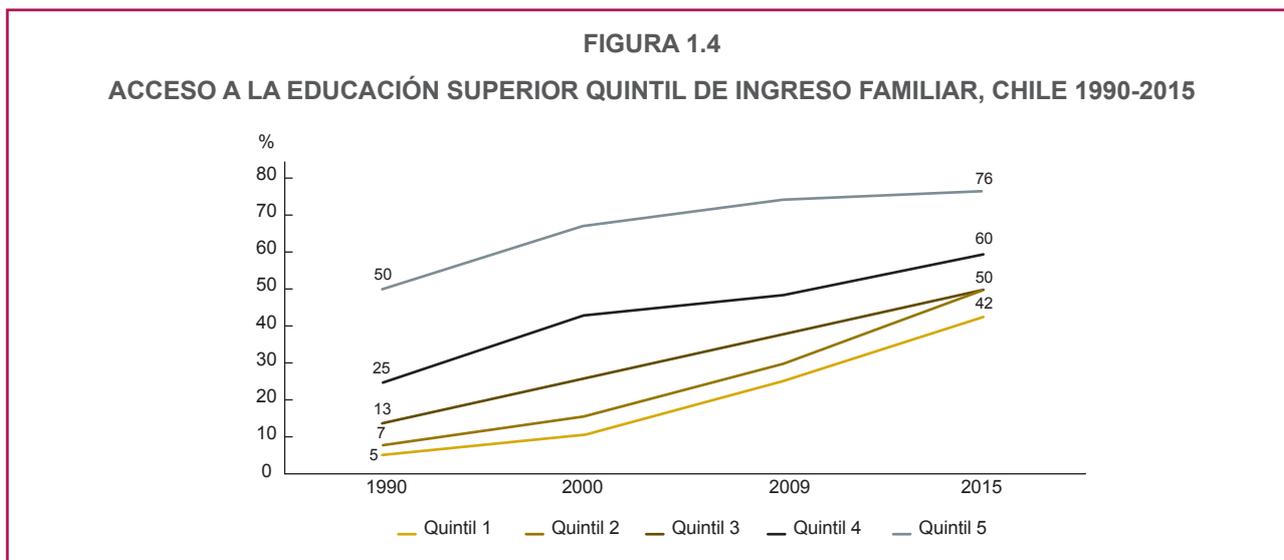
A pesar de que el acceso a la educación superior se ha disparado en los últimos años, sobre todo en los sectores más pobres, aumentando el primer quintil ocho veces entre 1990 y 2015, existen dudas sobre la capacidad del mercado laboral para absorber toda la mano de obra proveniente de la educación superior (PNUD, 2017, p. 21).

POLARIZACIÓN DEL EMPLEO

Típicamente, se ha considerado que la polarización del empleo, es decir, la desaparición de empleos de salarios medios en pos de mayor participación del total de empleo de aquellos con bajos y altos salarios,⁵ es un indicador de automatización del trabajo. Según Autor et al. (2003), las tareas expuestas a un mayor riesgo de automatización son las rutinarias porque son aquellas en las que las máquinas destacan. Este tipo de tareas pueden ser intelectuales o manuales, como aquellas que se realizan en ventas, servicio al cliente, tabulación de datos o ensamblaje en una línea de producción: todas labores relacionadas con empleos de salarios medios.

¿Por qué todas estas tendencias son importantes? Jaimovich y Siu (2012), muestran que la polarización del empleo no es un proceso gradual. En breve, los trabajos rutinarios son eliminados durante las crisis económicas pero, luego, no necesitan ser recuperados una vez que se advierte que ya no son necesarios: la tecnología lo hace más rápido y mejor (p. 31). Los robots no se quejan, no van al baño, no se enferman ni tienen vacaciones, etc. Es por eso que las recuperaciones económicas no necesitan tanto trabajo para que la economía produzca como lo venía haciendo antes o inclusive mejor.

El argumento de Jaimovich y Siu nos permite comenzar a recoger el hilo de las alertas levantadas por Ford. Si las tareas rutinarias desaparecen en momentos de crisis de los ciclos económicos, lo hacen para cortar costos. Si es posible seguir produciendo con menos costos variables (salarios), y se puede producir aún mejor que como se venía haciendo antes, pues no tiene sentido volver a contratar a las personas que han sido despedidas. En breve, la automatización del trabajo, hasta ahora, ha sido utilizada como una manera de pagar menos salario. Así mismo, y a propósito de la automatización, la polarización del empleo puede dar cuenta, en parte, de las crecientes desigualdades. Pero solo en parte porque la superriqueza del 1% no puede ser atribuida de manera razonable a empleos no rutinarios que requieren altos grados de educación (Ford, 2015, p. 78). De hecho, y aunque los empleos de los recién graduados de la educación superior sean peor pagados y tarden más tiempo en llegar, todavía son mejor pagados que aquellos que no exigen títulos universitarios. En otras palabras, la polarización del empleo puede explicar solo en una pequeña parte la creciente desigualdad. Pero, entonces, ¿qué explica la



Fuente: PNUD (2017).

⁵ Lo que, a su vez, tiene aparejado un peligro de mayor desigualdad (Aghion et al., 2019, p. 121).

superriqueza y la superpobreza? ¿Qué explica que las y los recién graduados ganen menos que antes y se demoren más en encontrar empleos? ¿Qué explica el hecho de que la productividad siga creciendo a un ritmo mayor que los salarios de las personas y sin la necesidad de contratar a la misma cantidad de trabajadores y trabajadoras? La respuesta puede ser la misma: la creación de riqueza depende cada vez menos del trabajo.

En este documento revisaremos las tendencias consideradas hasta aquí, pero agregaremos algo más: la pandemia. En efecto, la crisis sanitaria aceleró una serie de tendencias ya existentes, como la relevancia del *e-commerce*, el uso de plataformas de servicios y el trabajo en ellas; el teletrabajo y un intento por regularlo, etc. Por lo demás, la crisis sanitaria producida por el coronavirus también ha creado una recesión económica que debe ser considerada en relación con lo mencionado hasta ahora y lo que aquí se discutirá. Sin embargo, antes de llegar ahí, daremos un paso atrás para revisar las diversas discusiones sobre automatización del trabajo, así como el impacto de nuevas tecnologías en ellas.

II

LA AUTOMATIZACIÓN DEL TRABAJO EN PERSPECTIVA: ¿QUÉ ESPERAMOS ESTA VEZ?

En el año 2013, Carl Benedikt Frey y Michael Osborne, publicaron un estudio sobre el futuro del empleo y sobre qué tan susceptibles eran los *trabajos* de las y los estadounidenses a la computarización. Las conclusiones fueron abrumadoras: 47% de la fuerza de trabajo podría perder su empleo en un par de décadas a costa de robots. El impacto mediático y académico de la investigación no se hizo esperar. Sin ir más lejos, la investigación ya ha sido citada más de 5.600 veces. Por otra parte, la popularidad de la búsqueda en Google de “futuro del trabajo” se incrementó por la misma época (Schwartz, 2021, pp. 24-5).

El método usado por Frey y Osborne consistió en utilizar un algoritmo de aprendizaje automatizado que analizó 702 trabajos para averiguar qué tan susceptibles eran de ser reemplazados por distintos tipos de máquinas. Sin embargo, esto no quiere decir que esto ocurrirá necesariamente. En otras palabras, no era una predicción, sino un análisis sobre la exposición de esos 702 empleos a que algunas de sus funciones y tareas fueran automatizadas en las próximas décadas (Schwartz, 2021, p. 25). Sin embargo, la aproximación de Frey y Osborne es solo una de las disponibles.⁶ Ha sido denominada como *enfoque en ocupaciones* (Fundación Chile, 2017, p. 9), y replicada con otros alcances. En el año 2016, esta metodología fue utilizada para analizar datos del Banco Mundial, identificando que los riesgos para los países de la OCDE, en promedio, son del 57% (Frey et al., 2016). En otras palabras, en el próximo par de décadas, más de la mitad de las y los trabajadores de un grupo selecto de países desarrollados o en vías a ello, podría perder sus empleos por automatización.

O no. Desde el punto de vista de un *enfoque en las tareas*, la cuestión es distinta. Esta aproximación analiza qué tan rutinarias son ciertas tareas, teniendo particularmente en cuenta: i) la libertad para ordenar la secuencia de ellas; ii) la autonomía para definir el tipo de tareas a realizar; iii) la programación de las mismas y; iv) la planificación del propio tiempo (Fundación Chile, 2017, p. 10). Este enfoque permite clasificar las tareas dependiendo de la intensidad de la rutina (no rutinaria, baja, media y altamente rutinaria), la que es directamente proporcional al riesgo de ser automatizada. Estudios con este enfoque muestran que en la OCDE solo el 9% de los trabajos son altamente automatizables (Arntz et al., 2016). Como se sostiene en el reporte final de la Fundación Chile (2017), el enfoque de Frey y Osborne:

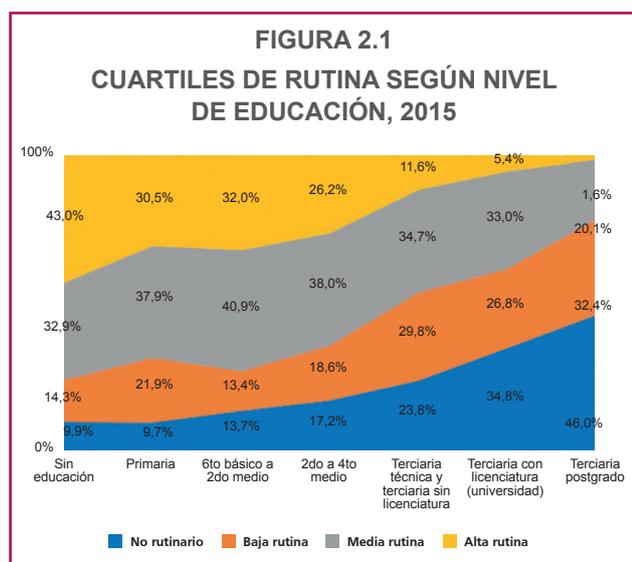
asume que las ocupaciones completas, en lugar de tareas únicas, son automatizadas por la tecnología, lo cual podría conducir a una sobreestimación de la automatización del trabajo, ya que las ocupaciones etiquetadas como ocupaciones de alto riesgo a menudo contienen una parte sustancial de tareas que son difíciles de automatizar (p. 11).

Hay muchas cosas que considerar y no solo qué tan susceptible es una tarea o un empleo de ser automatizada. También debe ser evaluada una serie de variables que no son especialmente predecibles, como las presiones políticas y económicas, decisiones regulatorias y la resistencia social (Schwartz, 2021, p. 24), ya sea en forma de organización de las y los trabajadores o de otro tipo. Hay otras variables importantes, como, por ejemplo, que la inclusión de nuevas tecnologías no es automática, que las y los trabajadores pueden adaptarse a nuevas tareas y, también, que el desarrollo tecnológico trae aparejado nuevos empleos

⁶ En primer lugar, las cifras de los expertos dedicados a esta problemática varían de manera considerable. La mayoría de los esfuerzos por calcular la pérdida de puestos de trabajo se basa en el famoso informe de Carl Benedikt Frey y Michael A. Osborne de 2013 sobre automatización y trabajo. Su afirmación de que la tecnología actualmente disponible permitiría automatizar 47% de los puestos de trabajo es aun ampliamente citada. Su método básico fue replicado con variantes en otros estudios. Pero los críticos no tardaron en señalar que la automatización involucra no los puestos de trabajo en sí, sino tareas específicas. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) usó este nuevo enfoque para

sus estimaciones, que arrojaron porcentajes muy inferiores, de 9% en países de la OCDE y 5% a escala mundial. Por otro lado, McKinsey intervino en el debate usando información similar, pero modificando las ponderaciones. Consideró las tareas, no los trabajos en su conjunto, y llegó a la conclusión de que en EEUU menos de 5% de los puestos de trabajo podría automatizarse completamente, mientras que 60% podría automatizar un tercio de las tareas involucradas. PricewaterhouseCoopers volvió a utilizar luego diferentes ponderaciones y llegó a la conclusión de que en Reino Unido y EEUU podría automatizarse más de 35% de los empleos (Figuroa, 2019, p. 51).

(Fundación Chile, 2017, p. 12). Con todo y más allá de *cuántas* labores puedan ser automatizadas, *¿cuáles son?* En otras palabras, *¿qué trabajadores son aquellos o aquellas que soportan el mayor riesgo de que sus empleos o parte de ellos sean automatizados?* En esto, los diversos estudios parecen arribar a la misma conclusión: trabajadores de baja calificación y ocupaciones con alta intensidad en rutinas. La pregunta y su respuesta son evidentes: *¿quiénes tienen estos empleos en Chile?*

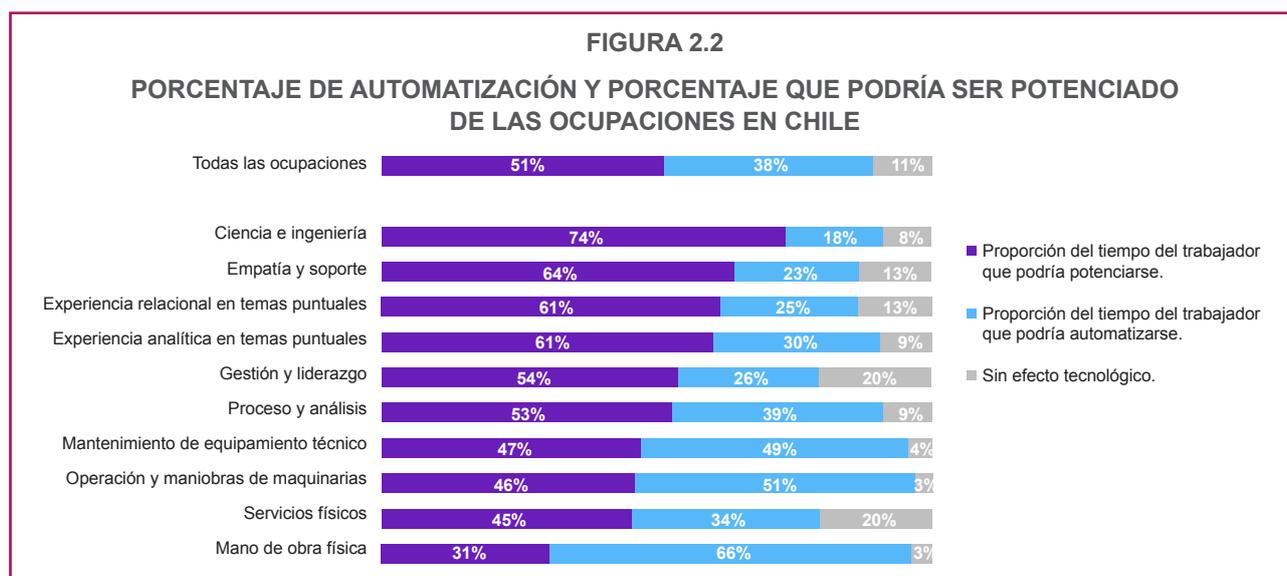


Fuente: Fundación Chile, 2017, p. 36.

Algo similar sostiene el informe de Accenture (Ovanessoff et al., 2020) denominado "El futuro del trabajo en Chile. Cómo acelerar la adquisición de habilidades en la era de las tecnologías inteligentes", que analiza qué porcentaje del tiempo de las ocupaciones chilenas podría ser potenciado o automatizado:

La conclusión es la misma: las ocupaciones que no están mayormente expuestas al riesgo de la automatización están directamente relacionadas con el nivel de educación formal necesario para acceder a ellas (Fundación Chile, 2017, p. 46).⁷ Eso implica, al revés, que el riesgo de automatización está mayormente cargado en los hombros de trabajadores y trabajadores menos calificados como, por ejemplo, choferes de camiones, operadores de grúas, trabajadores de la construcción y mecánicos. En Chile, esto significa que la automatización impactará mayoritariamente a trabajadores incapaces de acceder a la educación formal necesaria para puestos de trabajo calificados. De acuerdo con la proyección de Accenture, gerentes, ingenieros y programadores, profesionales de la salud, etc. (Ovanessoff et al., 2020, p. 8), los empleos de "cuello blanco" pueden estar más tranquilos.

O no. En el año 1996, Gary Kasparov, campeón mundial de ajedrez por aquel entonces, le ganó a Deep Blue, una máquina diseñada por IBM específicamente para jugar ajedrez, por cuatro a dos. Solo un año después, Deep Blue dio vuelta la historia y le ganó a Kasparov en seis partidas, con tres tablas y dos victorias para IBM (IBM, s. f.). En el año 2011, IBM volvió a romper todas expectativas pero en un ambiente mucho más complejo para un computador que el del ajedrez: el juego Jeopardy!, que consiste en una serie de preguntas sobre diversas temáticas que incluyen el análisis instantáneo de lenguaje natural y no solo la definición de la mejor jugada posible dentro de rango inmenso pero finito de posibilidades. "Watson", el nombre del robot construido para el desafío, contaba con una serie de algoritmos que analizaban la pista de Jeopardy! y buscaban la respuesta correcta en doscientos millones de páginas de información, separaba los datos por fechas, tiempo, lugares; ponderaba qué respuesta era mejor que la otra, sus probabilidades de éxito y, finalmente, la transformaba a lenguaje natural (Ford, 2015, p. 114).



Fuente: Ovanessoff et al., 2020, p. 9.

⁷ La evidencia sugiere que las computadoras, y robots sustituyen a los trabajadores de niveles de escolaridad media que realizan tareas rutinarias intensivas. Por otro lado, se ha documentado que complementan y favorecen (aumentan capacidades, como veremos más abajo) a trabajadores de mayor y menor cualificación.

Una proeza similar se realizó hace tan solo unos años en el ámbito del Go. Go es un juego de origen chino de más de cuatro mil años de antigüedad, consistente en un tablero de 19x19 espacios para dos jugadores, en el que se colocan piedras de colores blanco o negro con el objetivo de rodear las piedras del jugador opuesto para capturarlas. Si Deep-Blue consiguió vencer a Kasparov en el año 1997, solo un año después de su previo combate, tomaría diecinueve años para que Google DeepMind desarrollara AlphaGo y que esta venciera a Lee Sedol, campeón mundial de la disciplina.⁸

Con este fin, se preparó a la IA utilizando diversas técnicas de aprendizaje supervisado por humanos para diseñar las mejores estrategias y opciones para cada juego en particular. Fue entrenada con treinta millones de movimientos para luego continuar mejorando, jugando contra sí misma. En 2017, el equipo de Google DeepMind publicó un artículo en la revista *Nature* para dar cuenta de los avances de su investigación. En él, mostraron los resultados de AlphaZero, una nueva versión de AlphaGo que, a diferencia de esta, fue diseñada para aprender por sí misma, sin intervención humana ni datos de partidas o movimiento alguno de Go. Solo contaba con las reglas y un mecanismo de aprendizaje por refuerzo que permitía mejorar la selección de movimientos, prediciendo quién tenía más posibilidades de ganar el juego con ellas. Luego de treinta y seis horas de entrenamiento, AlphaZero ya vencía a AlphaGo. Después de setenta y dos horas de entrenamiento, la venció por 100-0 (Silver et al., 2017, p. 356). Las conclusiones ofrecidas por el equipo de Google DeepMind son elocuentes:

Nuestros resultados muestran integralmente que una aproximación basada puramente en aprendizaje por refuerzo es totalmente factible, incluso en los contextos más complejos: es posible entrenar a un nivel sobrehumano, sin guías o ejemplos humanos, sin entregar conocimiento del área más allá de reglas básicas. [...]

AlphaGo Zero fue capaz de redescubrir mucho del conocimiento de Go, así como estrategias novedosas que proveen de nuevas perspectivas al más antiguo de los juegos (Silver et al., 2017, p. 358. Traducción propia).

A pesar de que no todas ni todos somos deportistas profesionales ni podremos trabajar jugando,⁹ la evolución disruptiva de la inteligencia artificial en este ámbito no pretende permanecer encerrada en los juegos. Que este tipo de inteligencia artificial no se convierta aún en una que pueda reemplazar a las y los humanos en todo ámbito del pensamiento y conocimiento¹⁰ no quiere decir que los –así llamados– empleos de cuello blanco estén seguros. Es es-

perable que el riesgo o exposición de la automatización de funciones que hasta hoy pueden realizar solo trabajadoras y trabajadores “calificados” vaya en aumento. En otras palabras, la automatización no solo proviene de máquinas con una existencia física en el mundo, ya sea en tiras de ensamblaje, brazos robóticos o pequeños organizadores de bodegas: también funciones que no son físicas pueden ser automatizadas y, como indica el equipo Google DeepMind, realizadas con una *performance* sobrehumana. Ejemplos hay de sobra, cada uno con sus complejidades particulares,¹¹ pero la nota distintiva de todos ellos es que se trata de labores que no necesariamente son repetitivas, sino que se aprovechan, más bien, de una experiencia adquirida en una cantidad de tiempo de la que ninguna persona es capaz. Tal como AlphaGo Zero adquirió el conocimiento acumulado del Go de cuatro mil años en unos cuarenta días, las perspectivas que esta metodología ofrece para otros ámbitos del saber humano son tremendamente disruptivas. De hecho, el caso de IBM Watson es ilustrativo: la compañía dio un giro para orientarlo no ya hacia el análisis de pistas y respuestas del juego Jeopardy!, sino que hacia el análisis de datos financieros, servicio al cliente y medicina (Ford, 2015, p. 115 y ss), usos que parecieran ser mucho más generales que aquellos aplicables únicamente a juegos. De hecho, en 2013, y solo luego de un par de años después de haber vencido a los campeones mundiales de Jeopardy!, IBM subió a Watson a una nube. Esto, que hoy parece trivial, abrió un abanico de posibilidades similar al que se abrió cuando la energía de los procesos productivos fue externalizada (Carr, 2013): ya no es necesario tener un Watson físico en la empresa, sino simplemente conectarse a los servidores de IBM para acceder a su poder. Esta descripción es, sin embargo, insuficiente, toda vez que el acceso a los servidores de IBM no implica un Watson específico para cada empresa conectada, sino que una red de servidores de supercomputadores con capacidades mucho mayores a los que un ejemplar de Watson puede ofrecer.¹² El hecho de que este tipo de inteligencia artificial pueda ser distribuida de este modo no solo significa que el trabajo de la persona que traslada e instala a Watson en la empresa es innecesario –típicamente, un trabajo de cuello azul–, sino que además es “casi ciertamente un conductor poderoso de automatización de trabajos de cuello blanco” (Ford, 2015, p. 117).

El campo de la medicina ha sido particularmente fructífero a la hora de aplicar aprendizaje automatizado para automatizar y mejorar funciones que realizan las y los médicos.¹³ En *Deep Medicine*, Eric Topol describe los avances del aprendizaje profundo en el ámbito de la medicina y cómo ellos po-

8 El enfrentamiento completo puede encontrarse en: <https://www.youtube.com/watch?v=vFr3K2DORc8&list=PLqYm-G7hTraZA7v9Hpbps0QNmJC4L1NE3S&index=2>

9 El desarrollo tecnológico ha abierto nuevos mercados deportivos competitivos y altamente lucrativos. Inclusive ahí la automatización ha estado presente. En el año 2019, un equipo de bots desarrollado por Open AI derrotó al equipo profesional de Dota 2, GO. Véase: <https://www.youtube.com/watch?v=pkGa8ICQJS8>

10 Sobre el concepto de este tipo de inteligencia artificial, también llamada “fuerte” en comparación con una “débil”, que tiene capacidades específicas y no generales, ver Chen y Burgess (2019).

11 Por ejemplo, no es lo mismo la automatización de análisis de casos jurídicos realizada para un estudio privado que una realizada para determinar el riesgo de reincidencia de una persona en el contexto del sistema judicial.

12 CycleComputing resolvió un problema que hubiese tardado doscientos sesenta años en un computador normal, en solo dieciocho horas. El costo de conexión a Amazon fue de noventa dólares por diez mil servidores la hora (Hardy, 2013).

13 También ha mostrado utilidad en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson (Cellan-Jones, 2021), y en el trabajo de cuidados (Mateescu y Eubanks, 2021).

drían, eventualmente, mejorar el servicio al paciente –liberando tiempo del personal de salud de labores repetitivas–, para enfocarlas precisamente en el *cuidado* de las personas, una actividad humana que difícilmente será automatizado. Topol da como ejemplo la radiología: mientras una o un radiólogo podría analizar veinte mil imágenes al año (Topol, 2019, p. 217 y ss.), un algoritmo puede analizar billones de ellas con un margen de error menor al de los humanos (Society to Improve Diagnosis in Medicine (s. f.)). Estudios recientes en neumonía (Kubota, 2017) y cáncer de pulmón (Johnson, 2019), dan cuenta de este desarrollo. Es exactamente tal como el Go: la experiencia acumulada por años que un doctor alcanza a aprehender durante su vida puede ser adquirida por un algoritmo en mucho menos tiempo y utilizada con un nivel de precisión mayor que, aunque se encuentra en el margen, implica salvar vidas.

Con todo, la medicina no es el único trabajo de cuello blanco expuesto a ser automatizado. Las y los abogados cuentan, por ejemplo, con múltiples plataformas privadas de análisis de casos que eventualmente harán banal el empleo de abogados o abogadas dedicadas exclusivamente a aquello. Blue J Legal, por ejemplo, es un algoritmo que usa inteligencia artificial para analizar antecedentes de casos y decisiones previas en el ámbito laboral y tributario. Blue J recibe la información relevante de parte del cliente, la contrasta con su base de datos y luego ofrece una serie de casos similares con sus respectivas soluciones, además de una breve explicación de la legislación y casuística relevante.

En el ámbito público existen diversas iniciativas también, como Prometea, en Argentina. Prometea es un algoritmo diseñado para operar en diversas materias en la administración de justicia (Abogados.com.ar, 2019); PretorIA analiza casos de tutela judicial y Compass es un algoritmo que clasifica quienes tienen mayores probabilidades de reincidencia en el contexto de la solicitud por una libertad condicional en Estados Unidos. Esto también ocurre en otros ámbitos profesionales como con la contabilidad (Plaschke et al., 2018), los mercados financieros (Ford, 2015, p. 127) y, por supuesto, el análisis de datos.

El punto de todo lo anterior no es destacar lo débiles que somos como humanidad en *ciertas* industrias, áreas del conocimiento o del entretenimiento sino, más bien, resaltar que lo que mueve la frontera entre lo automatizable y lo no automatizable, está fuertemente presionada por tecnologías como las descritas (Ford, 2015, p. 125). La localización de esa presión no está presente solo en *ciertas* tareas, precisamente porque la tecnología de la información, en sus más diversas variables, se ha convertido en una tecnología con *propósitos generales*. Tal como es difícil pensar en el desarrollo de un nuevo negocio sin electricidad, lo mismo se puede decir hoy de la tecnología de la información. Esto no quiere decir que la inteligencia artificial sea una inteligencia general o fuerte, pero la manera en que ha proliferado y los ámbitos a los que se ha expandido van corriendo la frontera de aquello que puede ser realizado de mejor manera, de mucho mejor manera, por computadores. El ejemplo de Watson nuevamente es particularmente ilustrativo: lo que el

año 2013 comenzó con un robot que le ganó a los campeones mundiales de un juego de televisión hoy está colgado en una nube a la que se puede acceder desde cualquier lugar del mundo, ofreciendo una amplísima gama de servicios: asistentes, reconocimiento visual, transformación de texto a voz y de voz a texto, traducción de lenguaje natural, un laboratorio para testear algoritmos, creación de aplicaciones con inteligencia artificial y de aprendizaje profundo, entre otros (<https://www.ibm.com/cl-es/watson/products-services>).

Pero esto puede ir todavía mucho más allá y el caso de WorkFusion es particularmente perspicuo. WorkFusion es un *software* que, de manera automatizada, identifica qué funciones de un proyecto en particular pueden ser automatizadas o externalizadas, todo con el objeto de recortar costos, especialmente en las áreas de finanzas, seguros (también en contra de las y los clientes (O'Neill, 2016, pp. 112 y ss.)), bancos, salud, prevención de lavado de activos, etc. (<https://www.workfusion.com>). El *software* puede, por sí solo, buscar, contratar y supervisar de distintos modos a *freelancers*; puede medir la productividad de los empleados, lo que le permite distribuir de mejor manera las tareas a quienes estén más capacitados. Además, y mientras las personas se encuentran trabajando, WorkFusion acopia datos y más datos sobre sus funciones y acerca de cómo estas en el futuro también pueden ser automatizadas (Ford, 2015, pp. 109-10). Watson también ha entrado en el ámbito de la *automatización de la automatización*, con Watson Openscale, un servicio que monitorea la explicabilidad, justicia y trazabilidad de la decisión de un algoritmo (<https://www.ibm.com/cloud/watson-openscale>). Así mismo, diversos laboratorios de IA están investigando cómo una inteligencia artificial puede crear nuevas formas de inteligencia artificial (Heaven, 2021).

PODRÍAMOS PERDER NUESTROS TRABAJOS... O NO: EVIDENCIA, APROXIMACIONES Y CRÍTICAS A LAS PERSPECTIVAS OPTIMISTAS DEL FUTURO DEL TRABAJO

Con todo, también existen diversas aproximaciones optimistas al futuro del trabajo, el impacto de la tecnología y la automatización. Además de imaginar un mundo sin trabajo o con una buena dosis de ocio (Bastani, 2019), hay visiones que plantean que, al menos, nuestros trabajos serán mejores porque se eliminarán las tareas que nadie quiere hacer; que, en vez de ser avasallados por las máquinas, lograremos trabajar con ellas, o que la tecnología creará más empleos de los que destruirá... A propósito de esta última idea y del análisis acumulado de ciertas industrias en el Reino Unido, se ha sugerido que la tecnología es una “máquina creadora de empleos”, antes que una exterminadora (Stewart et al., 2015). Se ha señalado, además, que mientras la cantidad de personas trabajando en trabajo pesado pasó del 23,7% al 8,3% de la fuerza de trabajo de Inglaterra y Gales, entre 1871 y 2011, la cantidad de personas dedicadas al trabajo de cuidados pasó de 1,1% a un 12,2% de la fuerza de trabajo en el mismo periodo de tiempo (Stewart et al., 2015, p. 5). En 2018, el Foro Económico Mundial hizo una proyec-

ción a escala global que descansa en tendencias similares: entre 2018 y 2022, 75 millones de puestos de trabajo se habrán perdido, pero 135 millones se habrán creado.¹⁴

Con todo y, como nota Schwartz, más importante que *cuántos* trabajo se pierden, es *cómo* el trabajo en general es modificado por la robótica y la inteligencia artificial (Schwartz, 2021, p. 13). Schwartz y otros autores sugieren que es posible que estas modificaciones en el trabajo permitan dedicar más tiempo a labores humanas que no son automatizables, como sugiere Bill Gates en el ámbito de los cuidados, en general, y Topol, en el ámbito de la medicina, en particular. Por otro lado, también es importante notar que a lo largo y ancho del mercado la tecnología es utilizada como una manera de mejorar las capacidades humanas, particularmente en el ámbito de la robótica (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019), pero también de la tecnología de la información. Es difícil imaginar una industria que no utilice en al menos alguna medida la colaboración entre trabajadores y trabajadoras e inteligencia artificial de algún tipo, ya sea uno tan omnipresente como el mecanismo de búsqueda de Google y sus herramientas para el trabajo, como otros hechos a la medida de la industria de los que ya hemos discutido. En *Superminds: The Surprising Power of People and Computers Thinking Together*, Thomas Malone sugiere que podemos explotar nuestras capacidades colaborativas con la IA.¹⁵ En otras palabras, no tenemos que pensar en la inteligencia artificial como un reemplazo de las capacidades humanas en el trabajo, sino como una forma de *aumentarlas* (Guszcza et al., 2020).

Finalmente, también es importante comentar que muchas de las predicciones que hemos comentado más arriba no consideraron en su estudio una multiplicidad de factores que supeditan la decisión de introducir o invertir en tecnología. Hay que considerar, en este sentido, la complejidad organizacional del entorno de trabajo, presiones regulatorias o políticas y, sobre todo, cómo conversan los costos laborales y los tecnológicos (Figuroa, 2019, p. 52).¹⁶ La automatización, en breve, no es gratis: requiere de una fuerte inversión inicial, mantención y supervisión durante su uso. En otras palabras, aumenta los costos fijos de la empresa (capital) y reduce los costos variables (en trabajo) (Figuroa, 2019, p. 54). Esto impactará en la flexibilidad de una empresa en el manejo de sus finanzas: las máquinas no pueden enfermarse, pero tampoco pueden ser despedidas.

Todas estas ideas merecen ser revisadas cuidadosamente. En primer lugar, y a pesar de que no tenemos el número mágico, un mundo con un 5% de automatización es uno radicalmente distinto a uno con 50% (Schwartz, 2021, p. 12). En segundo lugar, la pandemia de coronavirus y su impacto en los empleos, en medio de la Cuarta Revolución Industrial, no pueden dejar de ser consideradas (Baig et al., 2020; Anderson et al., 2021). Finalmente, estas proyecciones tampoco tienen en cuenta que existen múltiples tipos de automatización y, si bien puede que no perdamos el 50% de los puestos de trabajo, al menos buena parte de los que queden serán gestionados de manera automatizada.

TIPOS DE AUTOMATIZACIÓN

Diversos tipos de automatización tienen diversos impactos en el trabajo. Ya en el ámbito metodológico de las investigaciones comentadas más arriba mencionamos que es distinto medir la automatización por empleos, por tareas y por ocupaciones. Sin embargo, además, creemos importante realizar dos distinciones más: entre el tipo de trabajador o trabajadora que puede ser reemplazada, y entre el tipo de máquina que puede reemplazar.

Automatización de trabajos de “cuello azul”: trabajos para los que no se exige educación formal y cuyas tareas son en mayor medida rutinarias.

Automatización de trabajos de “cuello blanco”: trabajos para los que se exige educación formal y cuyas tareas son en mayor medida no rutinarias.

Automatización por robots: tareas realizadas autónomamente que son rutinarias, repetitivas o peligrosas.

Automatización por inteligencia artificial: tareas realizadas autónomamente que son predecibles.

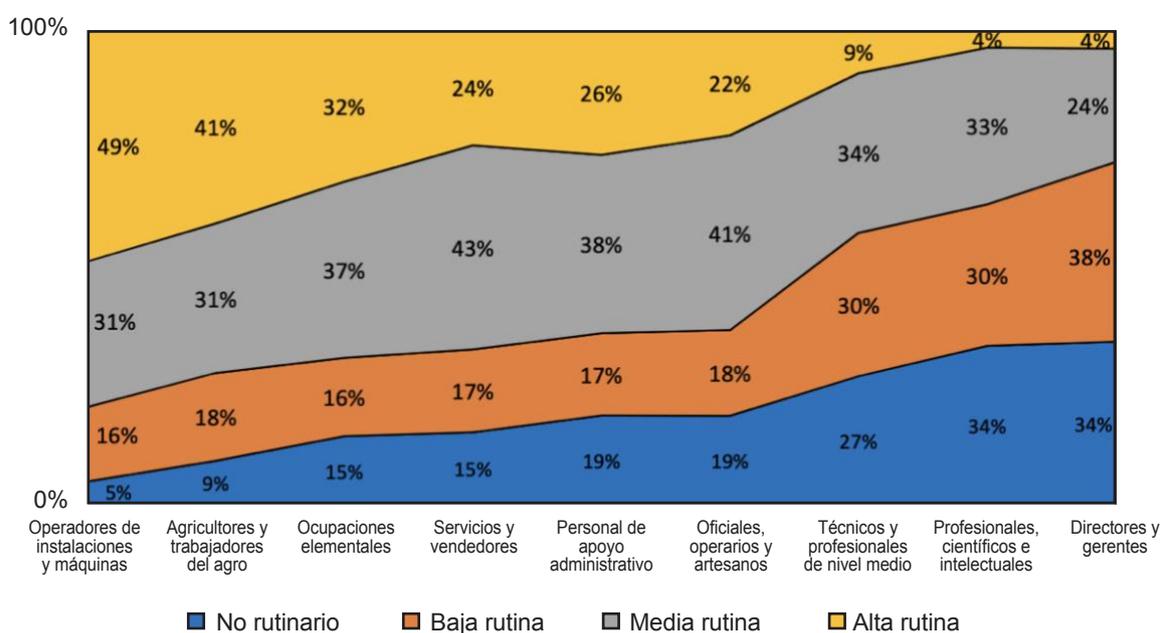
No utilizamos estas categorías para hacer precisiones metodológicas, sino por otras razones. La primera es para no perder de vista que una de las asunciones tradicionales de las investigaciones sobre automatización es que las tareas mayormente expuestas al reemplazo por máquinas o algoritmos son aquellas repetitivas, y que las tareas repetitivas se encuentran distribuidas, justamente, en mayor medida en los empleos de cuello azul.

¹⁴ World Economic Forum (2018), p. 8. La muestra es de 15 millones de trabajadores de grandes empresas, por lo que esta proyección debe ser considerada en ese contexto. En la página 9 se desagregan los tipos de trabajo perdidos y creados. Entre los últimos se encuentra el de “especialista en procesos de automatización”.

¹⁵ Para ver diversas aplicaciones de esta idea, aunque no exentas de problemas, ver Malone, 2018, pp. 129 y ss.

¹⁶ Ver también nota al pie 24.

FIGURA 2.3
CUARTILES DE RUTINA POR OCUPACIÓN EN CHILE 2015



Fuente: Fundación Chile (2017).

Como puede apreciarse en la figura 2.3, en Chile las ocupaciones de cuello blanco, como directores, gerentes, profesionales no son operaciones rutinarias sino que todo lo contrario (Fundación Chile, 2017, pp. 28-9).¹⁷ Sin embargo, y como discutimos más arriba, el desarrollo de la inteligencia artificial la está expandiendo a ámbitos que van mucho más allá de los trabajos de cuello azul (Frey y Osborne, 2013). Esta es una distinción, entonces, que tenemos a la vista precisamente para evaluar las presiones a las cuales los empleos están sometidos *en general*.

Ahora bien, la segunda es una distinción que consideramos fundamental y cuyas implicancias aún no han sido debidamente sopesadas en la discusión sobre el futuro del trabajo. La automatización por inteligencia artificial puede gestionar tareas que no necesariamente son repetitivas. Para ilustrar el punto, observemos por un momento cómo funcionan las plataformas digitales de servicios. En este contexto, las y los trabajadores son contratados y despedidos sin intervención humana; sus salarios son determinados y pagados de manera automatizada; el algoritmo de cada aplicación gestiona gigantescas flotas de repartidores, conductores o compradores de mercadería intentando obtener las mayo-

res ganancias para la compañía, indicando qué comprar, dónde hacerlo, dónde entregarlo e, incluso, cuál es el mejor camino para ello. Típicamente, la relación de subordinación y dependencia es una directa, no mediada, entre humanos. En el caso de las plataformas digitales de servicios esta relación se encuentra mediada por la aplicación. Esto significa que, en último término, constituye una relación entre humanos (que hay personas responsables), pero, en principio, el jefe es la aplicación. A esa aplicación no se le puede pedir un aumento, permiso para ir al baño, para tomar un pequeño respiro por un malestar o para fumar un cigarrillo, etc.

A pesar de que este modelo de gestión deshumanizada del trabajo parece normal en el ámbito de las plataformas digitales de servicio, está lejos de serlo. Esta discusión será debidamente tratada más abajo. Por ahora, lo que nos interesa notar es que este modelo se ha exportado a otras áreas de la economía que no funcionan típicamente como las plataformas digitales de servicios. El caso más importante de esto lo representa Amazon. Esta empresa cuenta con algoritmos de gestión automatizada de las funciones de sus empleados que incluyen despidos sin intervención humana (Jee, 2021), que organizan las entregas de los despachos de

¹⁷ "Ocupaciones Rutinarias (AR + MR >= 65%): Este primer grupo estaría compuesto por Operadores de Instalaciones y máquinas, Agricultores y trabajadores del agro y Ocupaciones Elementales. En este grupo vemos además que el contenido de tareas No Rutinarias apenas alcanza el 15%, mientras que el contenido de tareas de Baja Rutina no supera el 20%. Ocupaciones con nivel Medio de Rutina (40% < AR + MR < 65%): Este grupo estaría compuesto por Personal de apoyo administrativo, Servicios y Vendedores, y Oficiales, Operarios y Artesanos. En este grupo vemos que el contenido de tareas No Rutinarias está entre un 15% y 20%, mientras que el con-

tenido de tareas de Rutina Baja se mantiene en torno al 20%. Ocupaciones No Rutinarias (AR + MR < 40%): Este último grupo estaría compuesto por Técnicos y Profesionales de nivel medio, Directores y Gerentes, y por Profesionales, Científicos e Intelectuales. Aquí el contenido de tareas No Rutinarias supera el 30%. Por su parte, el contenido de tareas de Rutina Baja se mueve entre 30% y hasta un 40% aproximadamente. Además, si observamos el contenido de tareas altamente rutinarias para este grupo de ocupaciones, vemos que no logra superar el 10%, particularmente para Profesional y Directores alcanza un 4%" (Fundación Chile, 2017, pp. 28-9).

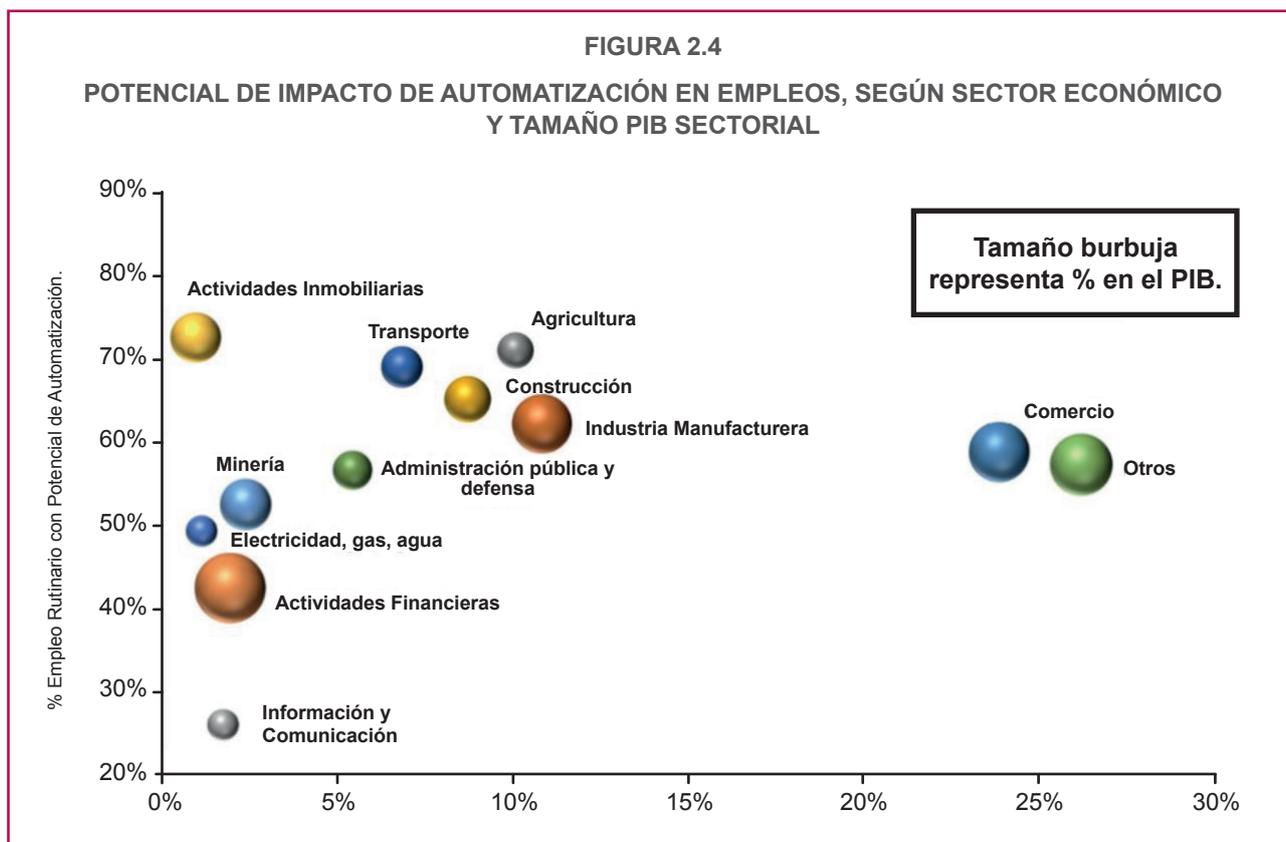
la empresa también por la vía de una inteligencia artificial, sin tener en cuenta la seguridad de las y los trabajadores (Gurley, 2021); y cuyas metas de productividad resultan tan exigentes, que las personas suelen evitar los recesos para ir al baño, ocupando botellas para ello (Bloodworth, 2019). Según un estudio de la plataforma Organise, el 74% de las y los empleados de Amazon entrevistados evita ir al baño y más de 55% se siente deprimido y ansioso desde que empezó a trabajar ahí (Organise, 2018). Coupang, empresa surcoreana que usa el modelo de gestión de Amazon, ha tenido problemas similares pero, además, sus trabajadores son gestionados por una plataforma que ofrece empleo *on-demand* (Kim, 2021). Todo lo anterior, con una buena dosis de datos personales de los trabajadores, que sirven para medir su productividad en tiempo real pero también para determinar si otros candidatos para los empleos son aptos para los mismos (Carr, 2013, p. 202).¹⁸

Los problemas de la plataforma de Amazon no son nuevos. Ocurren previo al coronavirus y probablemente seguirán ocurriendo posteriormente. Su modelo de gestión de personas, como toda inteligencia artificial, puede cometer errores, y los trabajadores de Amazon lo saben. Han tenido problemas sobre despidos que no son advertidos, beneficios que no llegan, sin explicaciones, además de toparse con un

sistema de respuestas que se asemeja al que usaría cualquier compañía de servicios para tratar a sus clientes: automatizado, con un sistema telefónico que deriva de un lugar a otro, con obvios problemas de comunicación (Kantor et al., 2021).

El modelo de Amazon nos interesa especialmente por varias razones. En primer lugar, porque la industria del comercio en Chile tiene un alto riesgo de automatización y, al mismo tiempo, representa buena parte de la participación en el PIB, así como en el empleo. Al respecto, la figura 2.4.

En segundo lugar porque, como ha sostenido la organización de sus trabajadores, más de 400.000 empleos se han perdido en el contexto del coronavirus (Ramos, 2021). En tercero, porque en el contexto de la pandemia se ha producido un boom del *e-commerce*, tanto a nivel nacional como mundial. La globalización de la economía no es nueva, pero sí lo es un acceso más barato y más rápido a otros mercados. Sin ir más lejos, Amazon habilitó envíos gratuitos al país por sobre los 49 dólares, lo que representa una competencia relevante para los actores nacionales del sector. La presión sobre el sector en Chile ya se ha dejado notar: Falabella se encuentra haciendo envíos gratuitos por sobre 29.990 pesos chilenos.



Fuente: Fundación Chile (2017).

¹⁸ Esto, conforme a Carr, comenzó con Google al menos en el año 2006.

III

LAS PREDICCIONES PARA CHILE: EL CONTEXTO NACIONAL DEL FUTURO DEL TRABAJO Y LA AUTOMATIZACIÓN

Las predicciones para el país son variadas. Por ejemplo, conforme a un estudio de la consultora McKinsey, el 49% del trabajo se encuentra en riesgo de ser automatizado: 3,2 millones de empleos en los próximos 40 años, con un ahorro a nivel nacional en salarios de 41 mil millones de dólares.¹⁹ Los sectores más expuestos son las manufacturas (61%), *retail* (51%), así como la administración y el sector público (41%).

Por otro lado, y según Fundación Chile, el 61% del empleo en Chile se encuentra en ocupaciones con potencial de

automatización, lo que es comparable al promedio OECD (56%). Destacan los sectores de agricultura, transporte, minería y actividades inmobiliarias, aunque el sector del comercio es el de mayor impacto de automatización, como indicamos en la figura 2.4.²⁰ La población con potencial alto de automatización, considerando datos del primer trimestre móvil del año 2017, era de un total de 1.938.536 trabajadores. Este grupo está principalmente representado por trabajadores del sector de agricultura (352.927), comercio (338.131) y la industria manufacturera (209.305).

TABLA 1
EMPLEO SEGÚN SECTOR ECONÓMICO E INTENSIDAD DE RUTINA EN CHILE (ENERO-MARZO 2017)

Cod. CIU - 04	Sector Económico (CIU - 04)	No Rutinario (NR)	Rutinario Bajo (LR)	Rutinario Medio (MR)	Rutinario Alto (HR)	Total de Empleados Trim. Movil Ene-Mar 2017	Índice de intensidad de Rutina
10	Información y Comunicación	55.075	491706	28.830	8.407	142.018	1,882
4	Suministro de electricidad, gas...	21.49	6.654	4.409	6.069	38.982	2.117
13	Profesionales, Científicos y Técnicos	63.829	49.570	68.127	35.507	217.033	2,225
11	Actividades Financieras y Seguros	28.053	62.720	52.704	14.746	158.224	2,235
16	Educación	143.853	163.879	227.191	87.008	621.931	2,283
5	Suministro de agua, alcantarillado...	4.275	13.527	29.870	4.981	52.653	2,331
15	Administración pública y defensa	100.863	91.351	172.166	80.148	444.528	2,367
19	Otros Servicios	50.659	53.414	98.588	41.127	243.789	2,368
20	Servicios Domésticos y Hogares	69.729	56.770	140.490	55.384	322.372	2,437
17	Servicios Sociales y Salud	108.417	50.296	179.440	84.856	423.009	2,453
18	Artes y recreación	13.165	23.078	42.662	17.938	96.803	2,455
7	Comercio al por mayor y por menor...	330.507	314.625	604.950	338.131	1.588.213	2,470
9	Alojamiento y servicios de comida	54.7804	102.246	127.058	81.417	365.425	2,498
3	Industria Manufacturera	164.1673	170.193	343.225	209.305	886.886	2,552
6	Construcción	126.477	121.059	277.195	188.219	712.950	2,575
14	Administrativas y servicios de apoyo	40.916	25.943	101.738	52.572	221.169	2,643
12	Actividades Inmobiliarias	13.659	7.730	35.625	21.301	78.314	2,661
2	Minería y canteras	17.588	74.740	44.009	58.753	194.991	2,812
8	Transporte y almacenamiento	62.359	110.388	187.189	199.840	559.775	2,902
1	Agricultura, silvicultura y Pesca	84.128	153.906	233.828	352.927	824.789	3,007
	Total	1.554.270	1.701.793	2.999.255	1.938.536	8.193.854	
	%	19%	21%	37%	24%	100%	

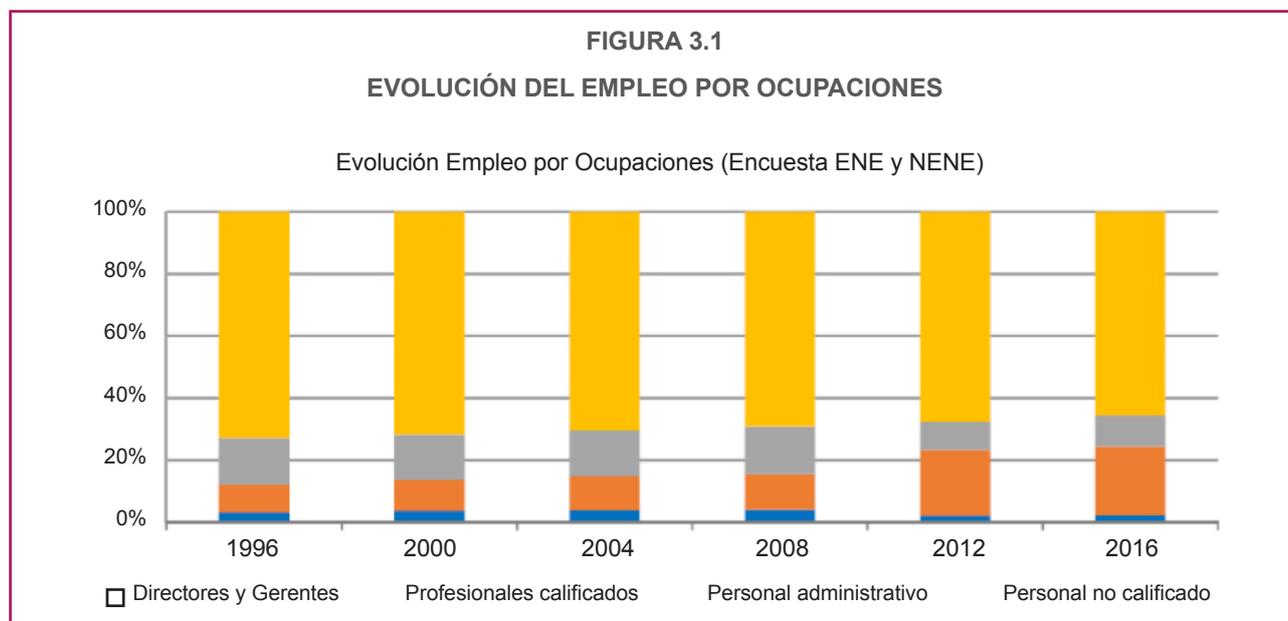
Fuente Fundación Chile (2017).

¹⁹ La metodología de Manyika et al. (2017) se enfoca en *actividades*: descompusieron 800 ocupaciones en 2.000 actividades, teniendo en cuenta las capacidades necesarias para realizarlas, si resulta técnicamente posible automatizarlas, cuánto tomaría en desarrollar una solución tecnológica para ello, si es económicamente rentable y cuánto tomaría adoptarlo, considerando las organizaciones humanas, legales y los intereses de las y los consumidores. Para un análisis de su metodología, ver pp. 120 y ss. La puntuación fue realizada por un algoritmo de aprendizaje automatizado.

²⁰ La Fundación Chile (2017), utiliza un enfoque que descansa en un análisis de la dimensión rutinaria de las tareas de cada ocupación. Para Chile, se utilizan datos 2015 de la encuesta PIAAC de la OCDE que mide internacionalmente competencias para adultos.

Cabe consignar que hasta el año 2016 no se habría producido polarización en el mercado laboral chileno, lo que ha sido identificado como una de las direcciones típicas del mercado laboral producto de la implementación de innovaciones tecnológicas, como fue discutido más arriba. Así, la figura 3.1.

Sin embargo, conforme se identifica en el estudio 2019 de CLAPES que tiene específicamente en cuenta los impactos de la Cuarta Revolución Industrial (Bravo et al., 2019), los trabajadores de ingresos intermedios poseen mayor riesgo de automatización que los bajos y altos. Si miramos ahora la evolución del empleo por sector, veremos algo que requiere de atención.



Fuente: Fundación Chile (2017).

TABLA 2
SIGNIFICACIÓN NUMÉRICA DE CATEGORÍAS SOCIALES

Categorías sociales - grandes grupos (incluye cesantes)	1971	1980	1986	1990	1995	2000	2005	2009
Empresarios agrícolas	0,3%	0,4%	0,9%	0,9%	0,6%	0,5%	0,4%	0,4%
Asalariados agrícolas	10,1%	6,5%	9,8%	9,5%	7,7%	7,2%	6,6%	5,9%
Proletariados agrícola zona centro-sur (en miles de personas)		55,7	89,8	88,9	81,8	81,7	87,7	95,3
Campesinado y colonos pobres	8,3%	7,5%	8,1%	7,9%	6,6%	5,6%	5,3%	4,2%
Resto PEA agrícola no clasificada en otro grupo	-	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
Subtotal categorías sociales en agricultura silvicultura, caza y pesca	18,3%	14,5%	18,9%	18,4%	15,0%	13,4%	12,5%	10,6%
Empresarios no agrícolas	1,3%	1,4%	2,2%	3,2%	2,6%	2,4%	2,4%	2,2%
Sectores medios asalariados	18,4%	20,3%	21,0%	23,6%	26,4%	26,5%	28,9%	29,7%
Empleados del comercio (en miles de personas)		88,4	126,9	162,4	223,2	231,6	241,9	370,7
Burocracia moderna de servicios privados media (en miles de personas)		47,1	105,2	145,6	173,6	215,2	295,9	363,6
Sectores medios independientes	7,8%	9,2%	5,7%	6,2%	8,1%	8,0%	7,9%	7,4%
Artesanado tradicional	6,2%	5,2%	4,8%	5,1%	5,3%	5,3%	4,9%	4,9%
Clase obrera minera	1,3%	1,3%	0,7%	1,0%	0,8%	0,5%	0,4%	0,5%
Proletariado pequeña y mediana minería del cobre (porcentaje de la PEA de la clase obrera minera)		32,2%	30,3%	34,3%	42,8%	50,4%	56,4%	64,0%
Clase obrera industrial y de la construcción	25,8%	11,1%	10,0%	12,1%	13,2%	10,4%	10,9%	10,1%
Clase obrera del comercio y los servicios	7,4%	12,0%	11,9%	12,7%	13,1%	14,6%	14,7%	15,9%
Obreros sector servicios (porcentaje de la PEA clase obrera del comercio y los servicios)		14,4%	32,4%	30,8%	27,4%	23,8%	25,1%	22,4%
Grupos marginales	9,6%	10,4%	11,9%	12,0%	10,8%	10,6%	10,4%	10,1%
PEM&POJH	0,0%	3,8%	4,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Fuente: Boccardo y Ruiz (2014).

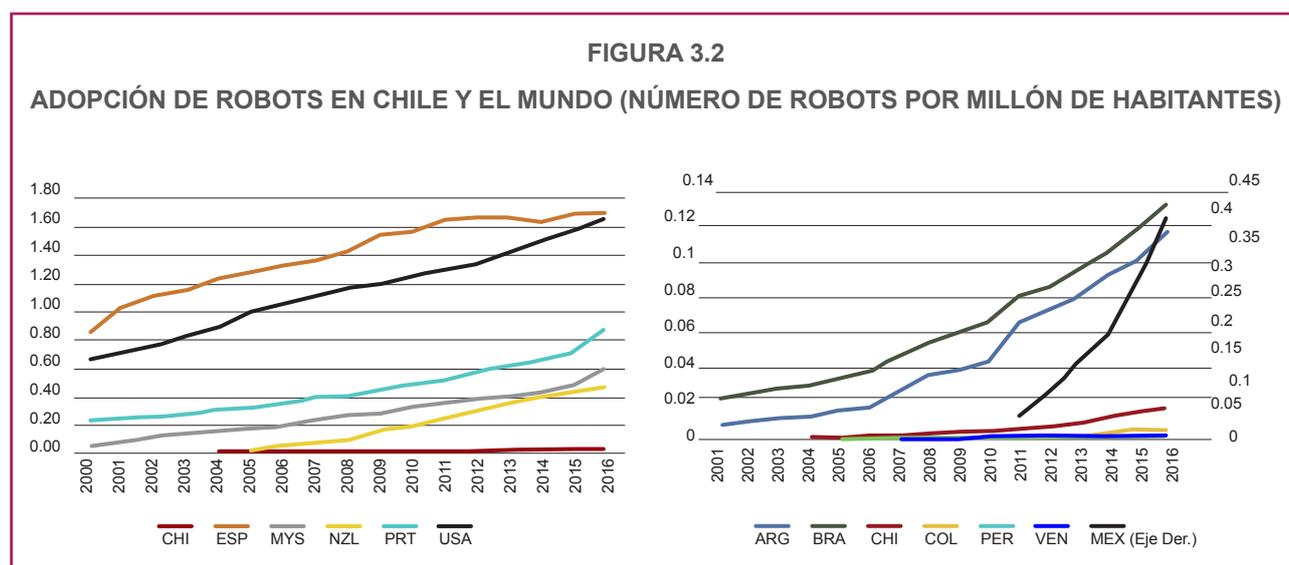
Se observa un claro incremento del porcentaje de empleados en el sector asalariado de comercio y de servicios. Al mismo tiempo, disminuyen notablemente los asalariados de la industria y, en menor medida, los asalariados agrícolas. Esto es indicativo de una tercerización de la economía en desmedro de sectores cuya exposición al riesgo de la automatización por el carácter rutinario de sus tareas es alto.²¹

LAS INVERSIONES EN AUTOMATIZACIÓN

Conforme a una encuesta de percepción de negocios realizada por el Banco Central el año 2019, de forma general se contestó que se había invertido en automatización como una forma de mejorar la productividad o de reducir costos (Banco Central, 2019a). Aquí nuevamente debemos detenernos un momento para hacer un *zoom* en la composición de esas inversiones. La figura 3.2 muestra la adopción de

robots en Chile entre el 2000-2016 en relación al mundo y a América Latina. Se puede observar que Chile destaca por la baja adopción de robots en relación con la cantidad de habitantes. Esto sugiere que los mayores cambios aún no se han visto en las industrias, y que estos podrían ocurrir en los próximos años o acelerarse a propósito de la pandemia de coronavirus.

Sin embargo, para evaluar el contexto nacional, en particular, es útil tener en cuenta el trabajo de Rivera (2019). El autor mide la inversión en automatización como la suma de la inversión en *software*, equipos comunicacionales y en equipos tecnológicos, utilizando la base de datos pública KLEMS-LA. Las figuras A-B-C muestran la evolución de la inversión en estas áreas separada por sector entre 1990-2016, mientras que la figura D muestra la evolución de la inversión total en estas 3 dimensiones.

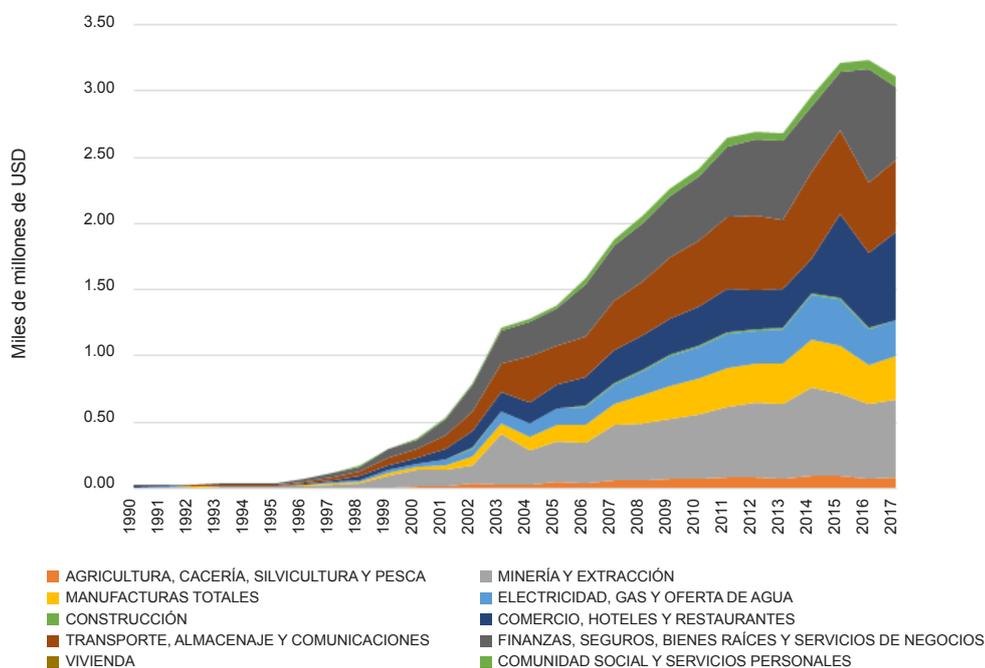


Fuente: Pérez et al. (2020).

²¹ A propósito de la evolución de la mano de obra empleada en agricultura y manufactura en Estados Unidos, véase Manyika et al., 2017, p. 104. La agricultura, desde el año 1900 al 2010, pasó de emplear un 40% de la mano de obra total a solo el 2%.

FIGURA 3.3A

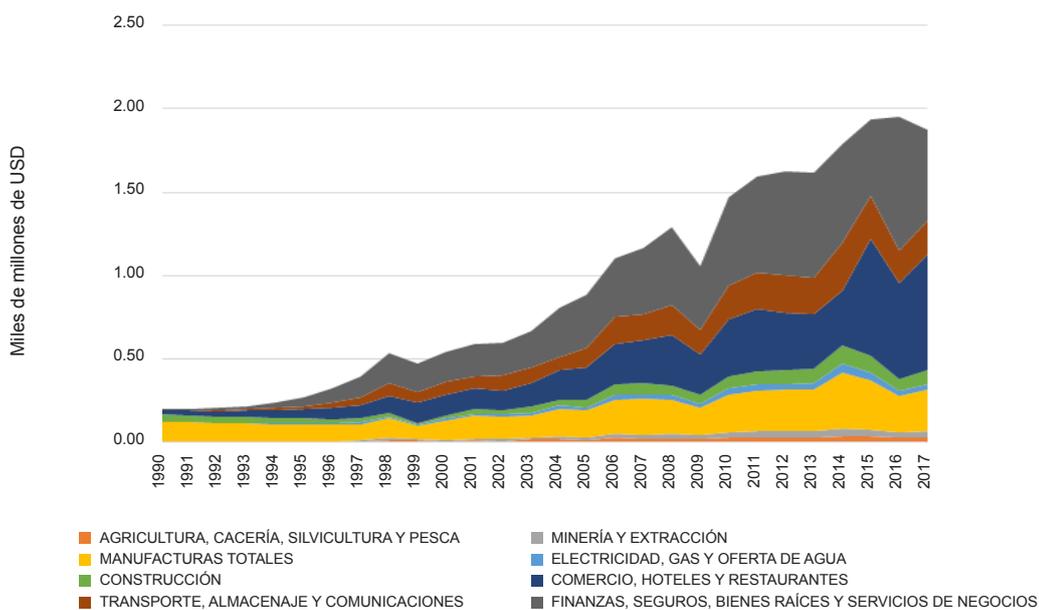
FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL EN SOFTWARE, POR SECTOR. USD CONSTANTES DE 2011



Fuente: Pérez et al. (2020).

FIGURA 3.3B

FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL EN EQUIPOS COMUNICACIONALES, POR SECTOR. USD CONSTANTES DE 2011



Fuente: Pérez et al. (2020).

FIGURA 3.3C
FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL EN EQUIPOS TECNOLÓGICOS, POR SECTOR. USD CONSTANTES DE 2011

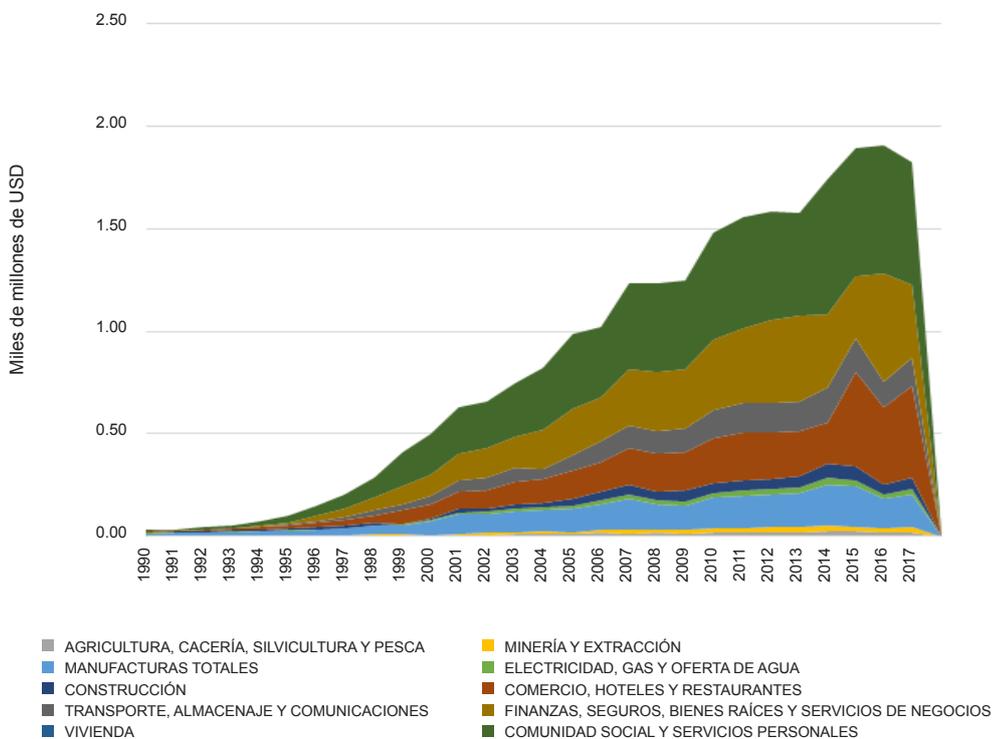
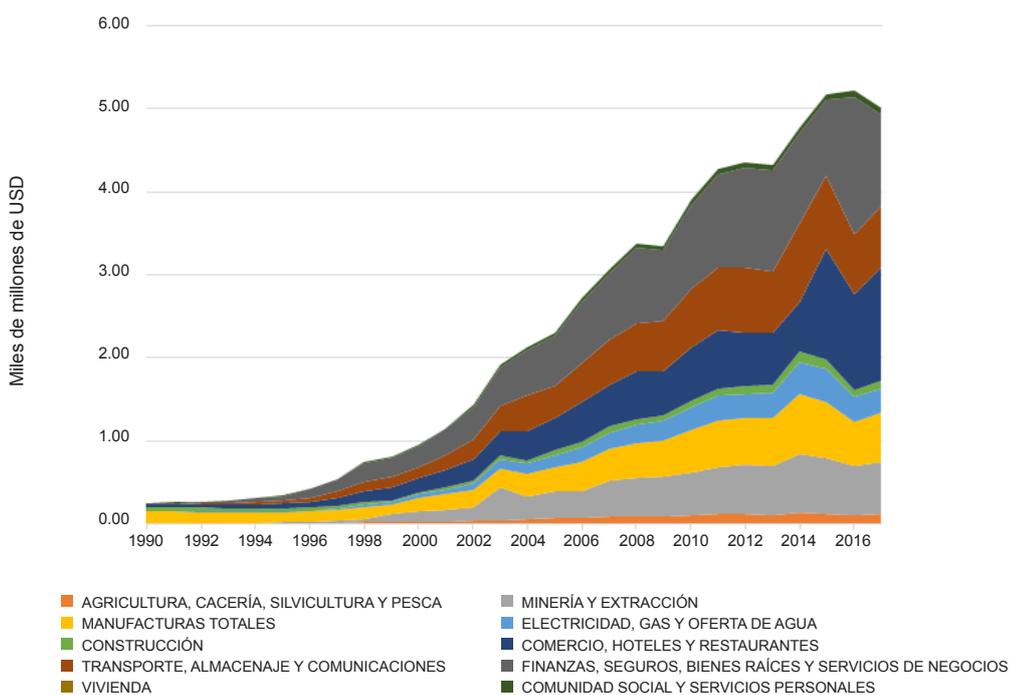


FIGURA 3.3D
FORMACIÓN BRUTA DE CAPITAL ROBÓTICA, POR SECTOR. USD CONSTANTES DEL 2011



Fuente: Elaboración propia en base a KLEMS-LA (2021).

La figura 3.3a sugiere que los sectores que más han invertido en orden de magnitud en *software* han sido comunidad social, financiero, comercio, transporte, electricidad y manufacturas. Todos estos han ido incrementando su inversión en el tiempo. Sectores como agricultura han estado invirtiendo relativamente poco en *software*. Por otro lado, la figura 3.3b muestra que los sectores financiero, de transportes, comercio, hoteles y restaurantes, electricidad y minería han expandido su inversión en equipos comunicacionales. Nuevamente, la agricultura ha incrementado relativamente muy poco su inversión en esta área. Por último, en la figura 3.3c se muestra la inversión en equipos tecnológicos, donde los sectores que más han estado invirtiendo son electricidad, financiero, agricultura, comercio, y transporte. Por otro lado, manufactura casi ha duplicado su inversión en equipos tecnológicos.

Para estudiar el comportamiento agregado, vemos la figura 3.3d. A nivel agregado, se puede observar que el sector que más ha invertido ha sido el de servicios (comunidad social y servicios personales, sector financiero, y comercio, hoteles y restaurantes). Además, el sector de transporte y comunicaciones ha realizado una inversión considerable. Minería y agricultura aportan poco a la inversión total en automatización en el tiempo. Por último, el sector de manufactura ha ido incrementando su inversión en automatización aun cuando no aporta significativamente a nivel agregado.

Recapitulando, podemos afirmar que la inversión en automatización se ha hecho sobre todo en sectores de servicios, sectores de transporte y, en mucha menor medida, de manufactura. La inversión en sectores de minería, agricultura y comercio ha sido bastante limitada respecto al total. Esto puede significar que aún no se ha explotado la potencia de la automatización en estos sectores. Y, quizás, una buena razón

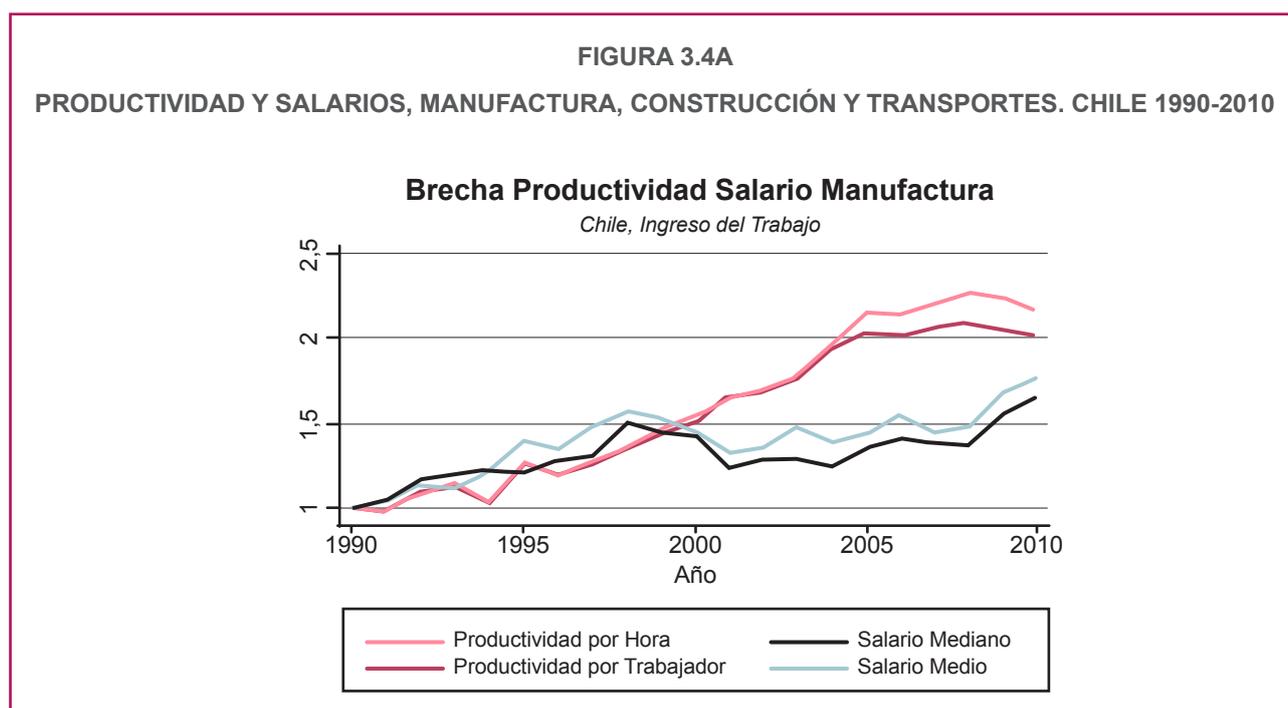
para ello puede ser que los bajos salarios no han hecho relativamente más conveniente invertir en automatización: "mientras la mitad de los trabajadores de la Minería gana menos de \$800.000, en la Industria Manufacturera, sólo el 20 % de los trabajadores gana más de \$650 mil" (Durán y Kremerman, 2020, p. 10). El hecho de que en minería los salarios sean superiores y no exista aún una gran inversión en capital robótico podría deberse a la organización sindical de sus trabajadores.

SALARIOS Y PRODUCTIVIDAD

Según Durán y Kremerman (2020), existe una contención salarial en diversos sectores de la economía y no solo en aquellos en que hay menor inversión de capital robótico:

Los datos sectoriales revelan una considerable contención salarial en ramas como Comercio (principal fuerza asalariada del mercado laboral), Agricultura, Silvicultura y Pesca, Actividades Artísticas y de Entretenimiento, Actividades de Alojamiento y Servicios de Comida, Construcción e Industrias. De hecho, en el sector Comercio, el 70% gana menos de \$451 mil líquidos (\$400 mil en el caso de las mujeres) (p. 10).

Al comienzo de este trabajo, comentamos que era importante analizar la relación entre salarios y productividad como una manera de tomar la temperatura de la relación entre trabajo y capital; así como del crecimiento del empleo y el crecimiento de la productividad como una manera de tomar la temperatura de la necesidad de la mano de obra para mantener la economía andando. A propósito de lo primero y conforme al estudio de Gómez, Mac-Auliffe y Rosselot (2014), entre los años 1990 y 2010, aun cuando la brecha entre productividad y salarios no se distanció en construcción, sí lo hizo en transportes y manufactura.



Fuente: Elaboración propia en base a KLEMS-LA (2021).

FIGURA 3.4B

Brecha Productividad Salario Construcción

Chile, Ingreso del Trabajo

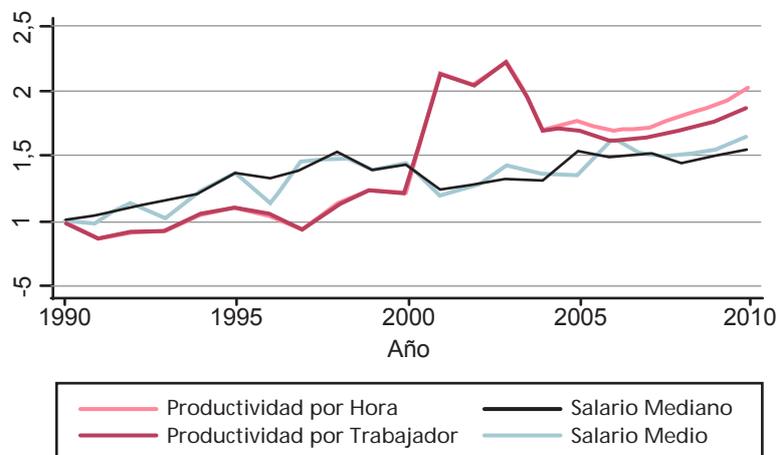
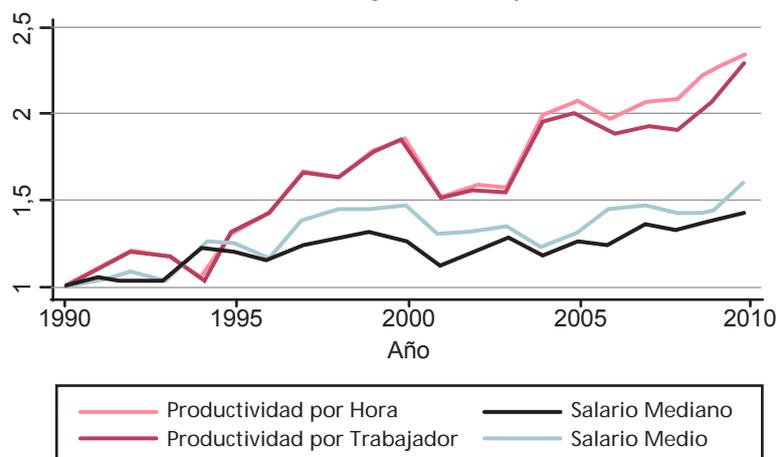


FIGURA 3.4C

Brecha Productividad Salario transporte

Chile, Ingreso del Trabajo

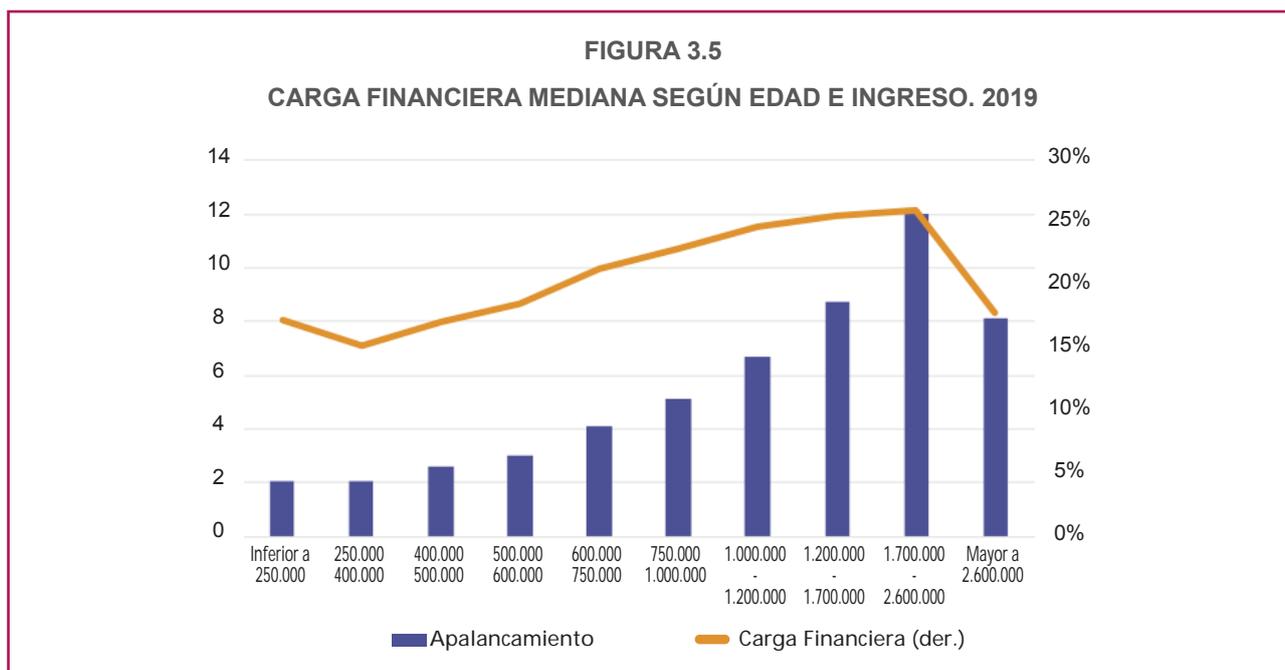


Fuente: Gómez et al. (2014).

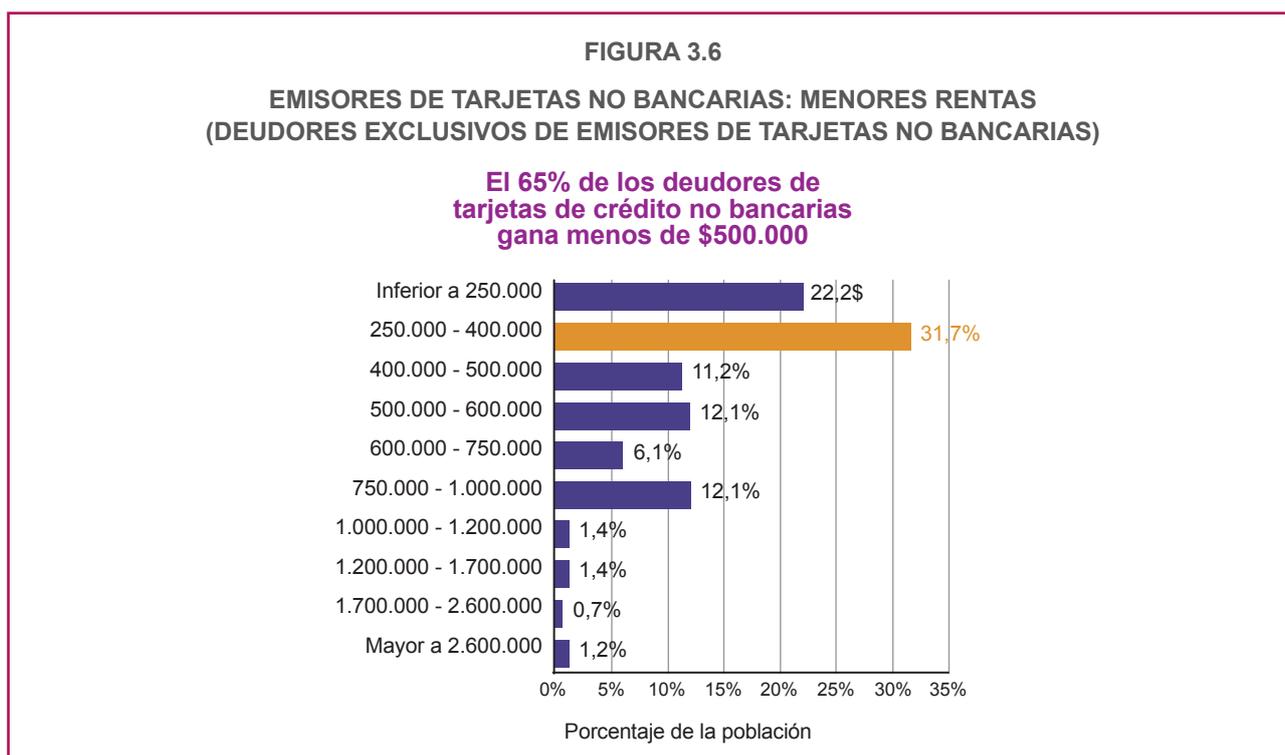
Desde un punto de vista general, y conforme a un estudio del Ministerio de Economía, en el periodo 2005-2012, las ventas por trabajador o trabajadora fueron 13,3 veces mayores al salario promedio, \$4.191.757 millones de pesos mensuales versus \$315.751 pesos, lo que se acrecienta en empresas de mayor tamaño (Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, 2014, p. 3). ¿Por qué esto resulta preocupante? Además de la evidente desigualdad económica entre trabajadores y dueños de los medios de producción, que debe ser analizada por sus propios méritos, interesa notar lo que es obvio: al aumento de la productividad no necesariamente lo acompaña un aumento de los salarios. Y eso es problemático porque la economía no puede funcionar solo sobre la base de las rentas del capital.

¿Cómo mantenemos un nivel de consumo tan importante del total del PIB (un 63% el año 2019, 177 miles de millo-

nes de dólares (Cepal, s. f.), considerando que los salarios medianos chilenos rondan los 401 mil pesos (Durán y Kremerman, 2020, p. 5)? En primer lugar, una distribución del ingreso tremendamente desigual implica que la distribución del consumo también es tremendamente desigual. Pero que el consumo sea desigual no quiere decir que quienes tienen menos ingresos no consuman. Según la Comisión para el Mercado Financiero (2020), la *deuda* corresponde a todo préstamo de "dinero que la institución bancaria o no bancaria otorgue a la persona natural requirente, tanto para efectos de consumo como hipotecario" (p. 7). La carga financiera "mide el porcentaje del ingreso mensual que es destinado al pago de las obligaciones financieras" (p. 7). Por último, el apalancamiento es el número de ingresos mensuales que un deudor tendría que destinar para saldar sus obligaciones financieras por completo.



Fuente: Comisión para el Mercado Financiero (CMF, 2020).



Fuente: Comisión para el Mercado Financiero (CMF, 2020).

La figura 3.5 presenta la carga financiera mediana según edad e ingreso al 2019. Los resultados sugieren que la carga financiera aumenta a mayor nivel de ingreso hasta el noveno decil. En el décimo decil, la carga financiera y el apalancamiento caen. El nivel de apalancamiento del decil 1-4 agregado no supera el nivel de apalancamiento del decil noveno. Para los deciles más pobres (1-2-3), cerca de un 20% del ingreso se destina a pagar deudas. Para los deciles medios 4-7, se destina entre un 20%-25%.

ganan menos de quinientos mil pesos. De hecho, más del 50% de las tarjetas están en la cola inferior de la distribución. Entre quienes ganan más de un millón de pesos las tarjetas no bancarias no son más del 5%. Esto sugiere que aun cuando los deciles más pobres estén expuestos a menores niveles de deuda, puede ser que estén pagando mayores intereses, lo que disminuye su capacidad real de compra a través de las deudas.

La figura 3.6 muestra que la mayoría de las tarjetas de casas comerciales y no bancarias se encuentra entre personas que

LA PANDEMIA Y LA RECUPERACIÓN DE LA CRISIS

Con todo, nada de lo dicho hasta aquí para Chile tiene en cuenta la pandemia de coronavirus. Al comienzo de este trabajo mencionamos que había que poner una especial atención en la situación sanitaria porque involucra una crisis económica cuyas proporciones aún desconocemos. Esto es relevante porque, como sugiere Ford, las recuperaciones económicas han tendido a producirse sin la creación de nuevos empleos. Así mismo, conforme a Jaimovich y Siu (2012), como comentamos antes, la polarización del empleo se produce en momentos precisos –como estos–, más que de un modo gradual. A esto cabe agregar que, visto todo al revés, esta crisis económica se produce en el contexto de una crisis sanitaria que ha implicado la cuarentena de buena parte de la población nacional por periodos extendidos de tiempo. Esto ha acelerado procesos relevantes en materia de futuro del trabajo, especialmente el del teletrabajo, la relevancia de las plataformas digitales de servicios, así como el boom del e-commerce.

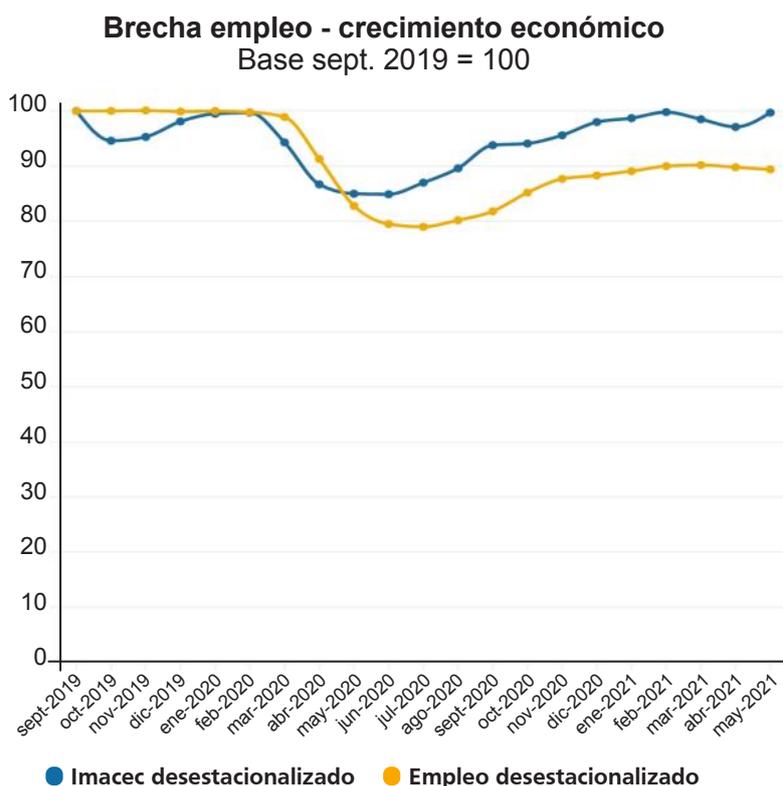
A pesar de que las implicancias de mediano y largo plazo de la crisis tomarán tiempo en ser ponderadas (Comisión Nacional de Productividad, 2020a, p. 6), ya existen rasgos de lo que ha ocurrido, a propósito del crecimiento y el empleo en Chile, que deben ser considerados. Si observamos la tasa de desocupación para el trimestre enero-marzo de 2021, esta

alcanzaba un 10,4%, 2,4 puntos porcentuales por sobre la misma medición del año anterior. Sin embargo, el Imacec en el mismo trimestre mostró un alza de 5% respecto al año anterior: es decir, se produjo una brecha entre el rendimiento de la economía y el crecimiento del empleo.

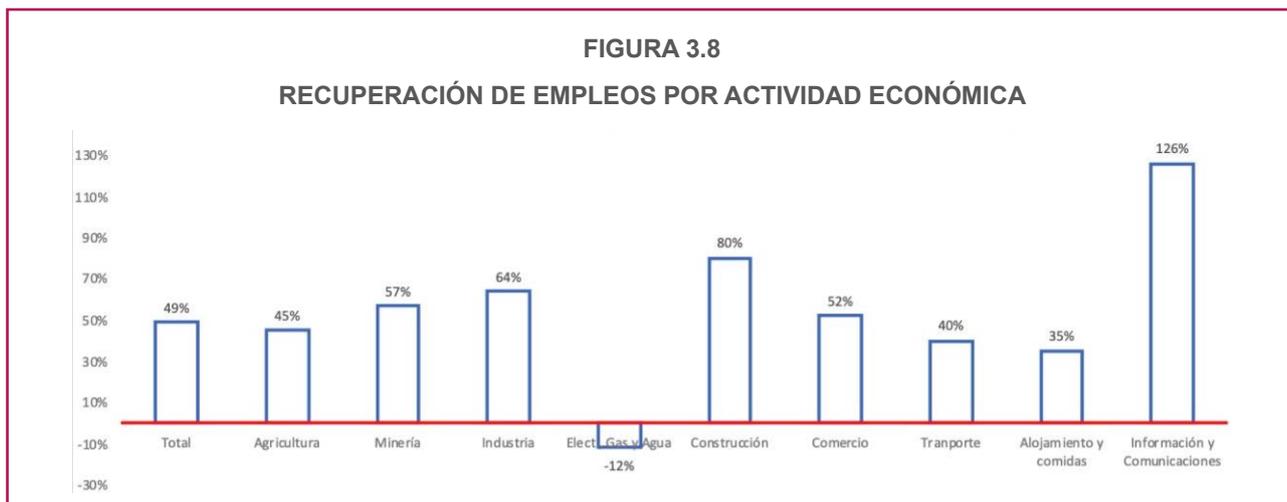
En la figura 3.7 se muestra la evolución de ambos indicadores desde los niveles previos al estallido social. Mientras que el índice de productividad se encuentra en el mismo nivel que en septiembre de 2019, el empleo no se ha recuperado, como lo ha hecho la actividad económica, ya que se encuentra en un 90% del nivel en que se encontraba en septiembre de 2019. En otras palabras, en mayo produjimos lo mismo que un mes antes de la seguidilla de crisis política, sanitaria y económica, pero con un 10% menos de empleo.

Lo anterior importa por una eventual *recuperación económica sin empleos*. Diversos estudios han indicado proyecciones de crecimiento muy positivas para Chile, pero eso aún no se refleja en una recuperación de los empleos perdidos (Cárdenas, 2021). De hecho, conforme al informe trimestral del INE de marzo-mayo, la tasa de participación laboral se encuentra en un 56,3%, y aún tenemos un millón de empleos por recuperar. Aunque en los últimos doce meses puede observarse un repunte de comercio (7,4%), manufacturas (8,5%) y construcción (24,5%) en términos de ocupados, aún nos hallamos lejos de los niveles prepandemia y de la recuperación del sector información y comunicaciones.

FIGURA 3.7
IMACEC Y EMPLEO, SEPTIEMBRE 2019-MAYO 2021

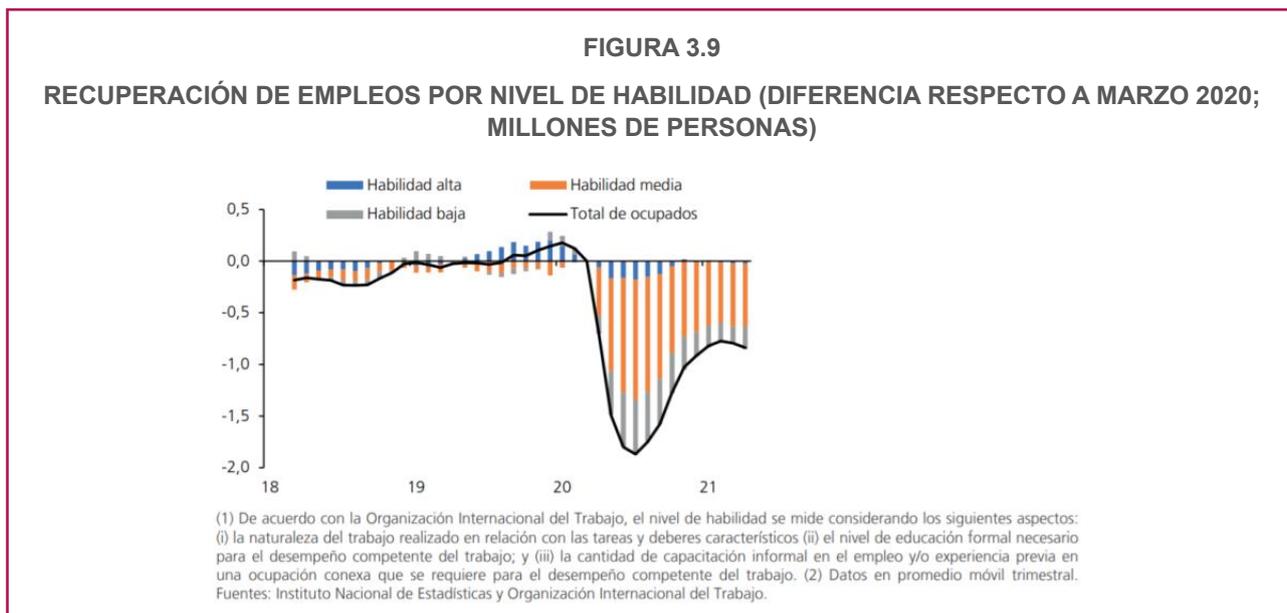


Fuente: Pulso con datos del Banco Central y el INE.



Fuente: Centro UC de Encuestas y Estudios Longitudinales (2021).

¿Qué dicen los datos sobre el empleo que se ha recuperado? El Banco Central estima que gran parte de la recuperación se ha producido en ocupaciones de habilidades altas y medias y que donde más se ha perdido empleos es en el sector de trabajadores con habilidades más bajas.



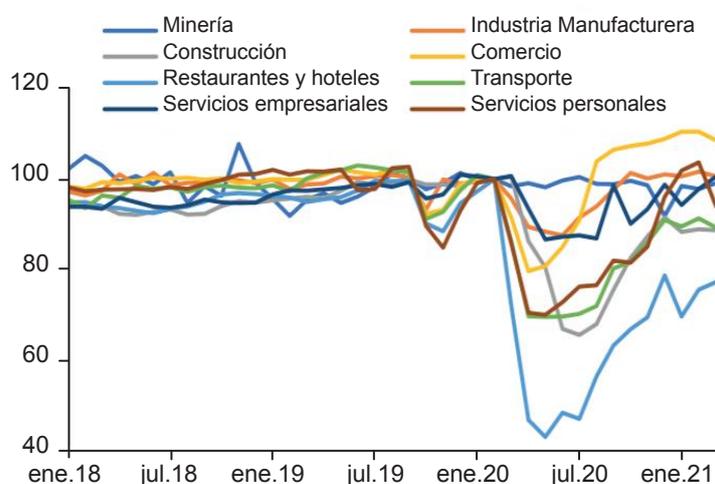
Fuente: Banco Central (2021).

Dicho eso, en esta fase no existe información concluyente que permita relacionar el nivel de desocupación actual con posibles empleos que puedan perderse. Para ello, habrá que esperar la evolución del empleo en sectores más expuestos a la automatización. Con todo, al mirar los datos del Imacec desestacionalizado y por sector económico del Banco Central (2021), notaremos que la recuperación y el crecimiento del producto ha estado impulsado fuertemente por el sector

comercio, que ha crecido fuertemente desde julio del año pasado, destacando entre los demás sectores. Sin embargo, las ganancias en este sector no se han asociado a una recuperación del empleo, conforme a la tabla 3 (Cooperativa.cl, 2020). Lo anterior es importante si consideramos que, además, el sector comercio casi duplicó su inversión bruta en capital robótico entre 2011 y 2017.²²

²² Entre 2011-2017, los sectores más expuestos a la automatización han gastado al menos un 5% más en inversión robótica, salvo agricultura, pesca y caza. Destaca fuertemente la inversión en el sector del comercio, pasando de 337 a más de 655 miles de millones de pesos. Precios constantes desde el año 1990. Calculado conforme a datos de KLEMS-LA.

FIGURA 3.10
IMACEC POR SECTORES (DESESTACIONALIZADO, BASE FEB. 2020 = 100)



Fuente: Banco Central (2021).

Con todo, ya hay alertas que deben ser consideradas. Al respecto, la tabla 3 muestra que durante la pandemia los sectores económicos con mayores pérdidas de empleos en la Región Metropolitana durante 2020 fueron comercio

(107.140), construcción (81.710), actividades de alojamiento y de servicios de comida (81.080) e industrias manufactureras (Seremi RMS, 2021, p. 6).

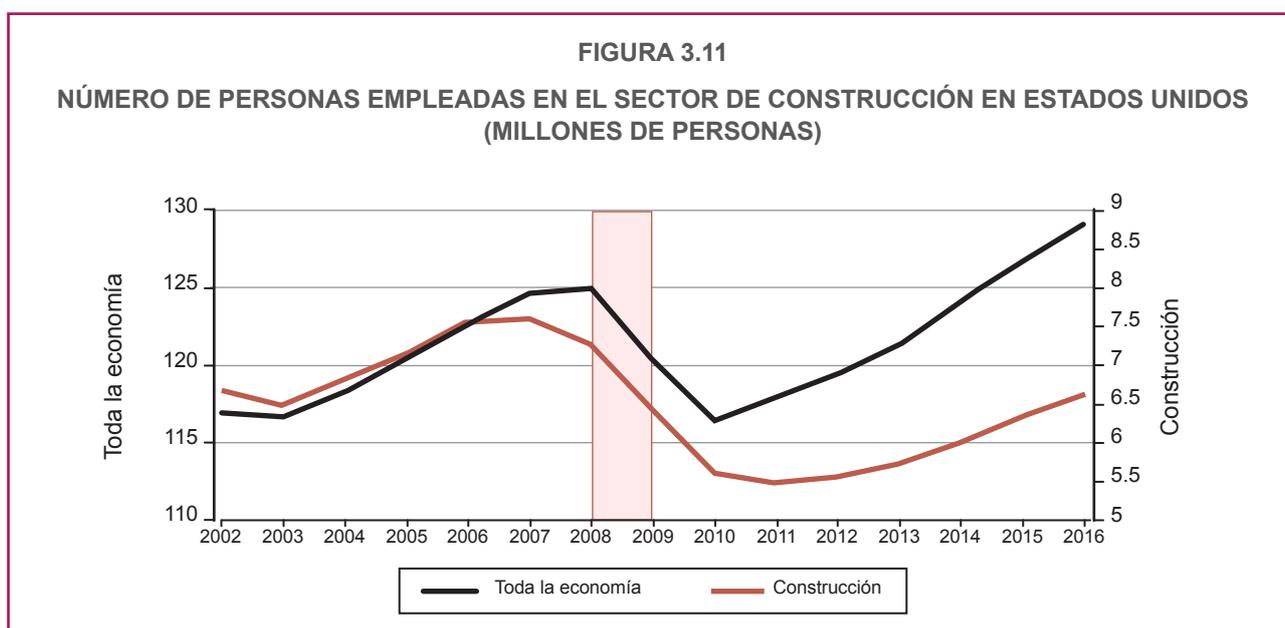
TABLA 3

VARIACIÓN EN EL NIVEL DE OCUPACIÓN SEGÚN RAMA ECONÓMICA EN LA REGIÓN METROPOLITANA, AÑO 2020 RESPECTO DE 2019 (MILES DE PERSONAS)

	Rama de Actividad Económica	Variación 2019-2020
1°	Otras actividades de servicios	14,75
2°	Actividades de servicios administrativos y de apoyo	14,47
3°	Actividades financieras y de seguros	7,87
4°	Información y comunicaciones	5,09
5°	Suministro de agua	2,68
6°	Suministro de electricidad	2,30
7°	Actividades de atención de la salud humana	0,04
8°	Administración pública	-0,34
9°	Actividades inmobiliarias	-3,44
10°	Enseñanza	-5,54
11°	Minería	-6,63
12°	Actividades profesionales, científicas y técnicas	-12,69
13°	Actividades artísticas y entretenimiento	-21,50
14°	Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	-25,91
15°	transporte y almacenamiento	-30,14
16°	Actividades de los hogares como empleadores	-46,01
17°	Industrias manufactureras	-53,00
18°	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	-81,08
19°	Construcción	-81,71
20°	Comercio	-107,14
21°	Actividades de organizaciones y órganos extraterritoriales*	-0,74
22°	No sabe / No responde	18,69
	Total	-409,95

Fuente: Seremi RMS (2021).

Esto es preocupante porque es posible que los niveles de empleo de los sectores con mayor riesgo a la automatización puedan no recuperarse, o que lo hagan de un modo mucho más lento, precisamente porque la crisis de la pandemia puede acelerar procesos de automatización. Según Pérez et al. (2020), “las crisis económicas tienen el efecto de acelerar los procesos de cambio en cuanto a la sustitución de trabajadores por nuevas tecnologías” (p. 17). Por ejemplo, para Estados Unidos, la crisis de 2008 generó un *shock* permanente sobre el nivel de empleo en el sector de la construcción. La figura 3.11 muestra la brecha generada tras la crisis económica que, en parte, puede explicarse por la introducción de automatización que había generado una menor necesidad de trabajadores (Pérez et al., 2020).



Fuente: Pérez et al. (2020).

Como ya discutimos más arriba, la atención debe concentrarse en sectores con un riesgo alto de automatización: las manufacturas, el comercio y la agricultura. Sin dudas que esto no significa *per se* que estos empleos fueron o serán automatizados. Hay múltiples factores que pueden *ralentizar* la adopción de nuevas tecnologías en el trabajo, considerando, además, lo organizacionalmente complejo que puede resultar la implementación de automatización. Con todo y, como mencionamos arriba, las crisis económicas son contextos en los cuales la automatización suele ser implementada.

IV

¿CÓMO Y POR QUÉ AUTOMATIZAR? LAS POSIBILIDADES DEL FUTURO DEL TRABAJO

La automatización del trabajo está en todas partes. En nuestras casas, partiendo con hervidores, aspiradoras y lavadoras, pero también cafeteras, lavaplatos y aspiradoras automatizadas. Allá afuera, en cajeros de bancos parecidos a las de supermercado, en nuestros celulares con asistentes virtuales, ya sean de voz o de texto; tomadores de pedidos, gestión de flotas gigantescas de taxis y de *delivery*; el metro, los aviones, el *retail*, camiones en la minería, medidores inteligentes, la producción de energías limpias, etc., etc. La automatización es parte de la vida diaria, así como del trabajo diario.

La automatización puede hacer nuestras vidas mucho más sencillas y nuestros trabajos más seguros, productivos o, inclusive, entretenidos. Así como la automatización de las labores de la vida diaria permite dedicarle más tiempo al ocio (la lavadora ahorra tiempo de lavado, la aspiradora de barrido, etc.), la automatización del trabajo o la implementación de tecnologías de la información y la comunicación, en general, podrían hacer nuestros trabajos más fáciles y más humanos, dejando a las máquinas las tareas repetitivas o peligrosas y, para las personas, aquellas que requieren de empatía, resolver problemas complejos, usar nuestra creatividad, etc (Schwartz, 2021, p. 27).

Sin embargo, los modos en que el futuro del trabajo en general y la automatización del trabajo en particular opera, y los objetivos que se trazan a propósito del reemplazo de labores humanas por las de máquinas no son neutrales. En breve, y como discutimos al comienzo, si la guía institucional de la implementación de nuevas tecnologías en el trabajo es el mercado, el objetivo típico probablemente será el de reducir costos para producir más con menos trabajo. Esto implica no solo que los beneficios del desarrollo tecnológico no son distribuidos entre todos y todas, sino únicamente entre quienes pueden pagar para acceder a ellos, mermando la distribución de la riqueza y del poder en el trabajo. Ahora podemos recapitular lo hasta aquí discutido para analizar los distintos modos en que la implementación del desarrollo tecnológico en el trabajo está funcionando en el mundo y en Chile. De nuevo, el punto no ha sido dar con el número

mágico, sino buscar los riesgos en el panorama económico y en el mercado laboral chileno, así como identificar qué tecnologías pueden servir a lo indicado más arriba: mejorar los márgenes de ganancias del Capital.

i. **El modelo Amazon, la automatización como servicio y el *retail*.** Amazon ha sido criticado duramente por parte de sus trabajadoras y trabajadores por sus prácticas antisindicales, así como por diversos modos de explotación. Como ya comentamos más arriba, quienes laboran para Amazon han tenido todo tipo de problemas con la gestión automatizada de funciones que realiza la empresa y que controla el ritmo y orden de las tareas en las bodegas y entregas. Sin embargo, Amazon también cuenta con una flota de robots que administran el almacenaje, reciben las órdenes de los productos y los llevan hasta las personas que realizan el empaquetado. Así, un trabajador de Amazon que debe enviar un libro no lo irá a buscar a una estantería, sino que uno de los ejemplares de Xanthus (o Kiva, como se llamaba originalmente) se lo lleva directamente. Todos los robots que mantienen el orden de las bodegas lo hacen considerando qué productos se venden más, los que tienen más cerca que los que se venden menos. Son manejados todos por un algoritmo al cual están conectados en la misma red. Además, Amazon cuenta con tecnología que es capaz de predecir los flujos de demanda de las y los consumidores, lo que está integrado en la gestión de labores de Xanthus. Esta manera de operación y gestión de almacenaje como del trabajo humano ha sido replicado en diversos negocios.

Amazon hoy ofrece parte de esta tecnología en sus servicios web (Amazon Web Services, AWS), a los cuales se puede acceder conectado a la nube de la compañía. En efecto, Amazon vende un servicio de automatización de funciones a través de Forecast, un algoritmo que mejora en un 50% la precisión de la predicción del futuro de un negocio, incluyendo la demanda por un producto, la planificación financiera y de recursos. Esto, por supuesto, incluye la gestión "del nivel correcto de recursos

disponibles, como los niveles de personal” (<https://aws.amazon.com/es/forecast/>).

El hecho de que se pueda acceder a este servicio conectándose a una nube no es menor. Implica, como decíamos antes, que la provisión de servicios de TIC se parece más a la electricidad, en el sentido de que su provisión está siendo externalizada. Como lo señala la página web de Amazon, “no hay servidores que aprovisionar ni modelos de aprendizaje automático que crear, entrenar ni implementar. Solo pagará por lo que utiliza: no se requieren pagos mínimos ni compromisos iniciales” (<https://aws.amazon.com/es/forecast/>). Sin embargo, esto también implica que hay ciertos empleos que se vuelven obsoletos; no solo aquellos que debían instalar los servidores en el pasado y mantenerlos, sino que inclusive en alguna medida aquellas tareas que requieren, precisamente, de conocimiento de aprendizaje automatizado. Un caso similar ya discutido es el servicio de WorkForce. Especialmente para el retail, los ejemplos de AutoStore (<https://autostoresystem.com>),²³ Ocado Technology (<https://www.ocado.com/technology/technology-pioneers>) y Attabotics (<https://www.attabotics.com>) replican lo ya comentado.

Todo lo anterior es aún más importante en el contexto de la pandemia. El boom del *e-commerce* ha implicado una obsolescencia del puesto de vendedor o vendedora, así como de quien está a cargo de las cajas. Al mismo tiempo, el sistema de bodegaje (un ambiente controlado y su importancia relativa en los costos de operación) debe funcionar por pedidos uno a uno en vez de grandes grupos de prendas que se envían en masa a tiendas. Lo anterior implica que la necesidad de un proceso más ágil y preciso, que lleve cuentas de lo que hay y de lo que falta en tiempo real, es mucho más beneficiosos en este contexto económico y sanitario (Goic, 2018).

- ii. **Gestión automatizada del trabajo.** Uno de los procesos más complejos identificados a lo largo de este trabajo es el relacionado con aquellos trabajos que permanecen ahí luego de que otros fueron automatizados. En otras palabras, el problema de la automatización no está dado solo por la pérdida de empleo sino por modificaciones profundas a cómo estos trabajos pueden ser gestionados en el contexto de la inteligencia artificial. Esto ya ha sido discutido a propósito de las plataformas digitales de servicios y del modelo Amazon, en que las órdenes impartidas a las y los trabajadores son realizadas por un algoritmo. Esto implica que la relación de subordinación y dependencia típica del trabajo no está mediada por una persona, sino que por una aplicación. A esa aplicación, como comentamos más arriba, resulta muchísimo más difícil solicitar permiso para ir al baño, un descanso, un aumento, etc. Por supuesto que esto no quiere decir que con la mediación de una persona esto sea necesariamente fácil, sino que las dificultades supuestas por una relación asimétrica son profundizadas

al alejar a la o el trabajador de las personas que, en definitiva, son sus jefes.

Como se discutió anteriormente, este tipo de algoritmos e inteligencia artificial permiten automatizar la organización de flotas de trabajadores y trabajadores de las PDS de la manera más eficiente posible, optando por entregar una tarea a uno u otro trabajador, dependiendo del nivel de fidelidad que tenga con la aplicación, y una mejor puntuación, calculando remuneraciones y despidiendo, también, no solo sin indemnizaciones ni necesidad de dar una justificación legal, sino también sin la intervención humana. Esto es importante porque no ocurre que la precarización de las plataformas se halle por un lado y, por otro, corriendo en paralelo, exista la automatización de la gestión del trabajo de *riders*, *shoppers* y conductores. De hecho, con derechos laborales como el descanso, jornada y salario mínimo, el método de gestión que premia a quien se mantiene conectado por el mayor tiempo posible y castiga a quien descansa, no sería posible.

- iii. **Las plataformas digitales de servicios y la presión hacia la informalidad.** Las plataformas digitales de servicios tienen este modelo de gestión y han explotado sus bondades por años. Sin embargo, también cuentan con otras particularidades, que les han permitido obviar la legislación laboral en su más amplio sentido: lo que ellas sostienen que entregan no es trabajo, sino *intermediación* entre quien ofrece un servicio y quien lo necesita. Así, lo que la aplicación hace es generar un mercado (*marketplace*) en el que la oferta por transporte o por compra y entrega de productos de comida se encuentra con la demanda por dichos productos o servicios. Por eso la *app* que, en teoría, no se hace cargo de nada más que conectar a esas dos personas, no tiene, en teoría, responsabilidad ni con el trabajador o con el cliente. Sin embargo, esta idea carece de sentido porque la intermediación no es el rasgo distintivo del trabajo independiente o por cuenta propia. El *retail* no intermedia entre un trabajador que vende un producto y una persona que lo compra, así como un servicio de reparación de autos no intermedia entre un mecánico y quien pinchó un neumático.

Para comprender la relación entre las plataformas digitales y su impulso hacia la informalidad del mercado laboral, primero es necesario contar con un panorama sobre la condición del mercado laboral chileno con respecto a la informalidad. Según datos de la Dirección del Trabajo, para el año 2015, el 47,3% de los trabajadores en Chile se encontraba en situación de informalidad, por lo que se puede interpretar esta condición como una característica estructural del mercado laboral del país (Díaz y Gálvez, 2015). Gran parte de los trabajadores informales se concentra entre los trabajadores independientes, las microempresas y el trabajo de casa particular. Ahora

²³ Un ejemplo en <https://www.youtube.com/watch?v=nSVJhX-pkLMO>

bien, si se tiene en consideración las características del empleo en plataformas digitales de servicio, se observa claramente que corresponde a trabajo informal, ya que se trata de trabajadores considerados independientes, los cuales no cuentan con una actividad registrada en el SII asociada a su labor en las plataformas. Si se evalúan los distintos criterios propuestos para determinar la informalidad, ya sea el tipo de contrato, la existencia de subordinación y dependencia, el grado de control sobre el proceso de trabajo, etc., se observa que este tipo de trabajo cumple con todas las condiciones requeridas para la informalidad. Se ha documentado ampliamente que uno de los impulsos hacia la informalidad se vincula con la destrucción de fuentes de trabajo a causa de la actividad económica del país, lo cual aumenta el desempleo, restringe las posibilidades de encontrar trabajo y repercute en que las personas se ocupen de manera informal con el fin de generar ingresos para su subsistencia, generalmente en sectores de baja calificación y con pocas barreras de entrada.

Teniendo en cuenta lo anterior, es interesante analizar lo señalado por el informe de FairWork (2021) en Chile acerca del trabajo en plataformas digitales, donde señalan que los efectos económicos de la pandemia en el país se presentan como una oportunidad para que miles de trabajadores se integren al trabajo en plataformas. Al respecto, se indica que para el trimestre mayo-julio de 2020, el desempleo alcanzó un 13%, mientras que, en el mismo período, las plataformas digitales reportaron un aumento explosivo en la cantidad de trabajadores que se sumaron a trabajar en ellas, alcanzando un 78% de aumento en Cabify y un 20%, en PedidosYa. Si bien no puede establecerse una relación de causalidad, es claro que las condiciones del mercado laboral repercuten en que el trabajo en plataformas sea observado de manera más o menos atractiva. Con esto de fondo, también hay que considerar otros factores que operan en favor de la elección del trabajo en plataformas.

Una de las razones que impulsa hacia emplearse en plataformas digitales son las pocas barreras de entrada que estas presentan para comenzar a trabajar. Por ejemplo, en el caso de Uber, la plataforma tan solo pide una foto del permiso de conducir y la cédula de identidad de los conductores para registrarlos, además de que estos cuenten con su propio vehículo. Estos requisitos son claramente menores y más sencillos si se comparan con los pasos necesarios para entrar a casi cualquier otro empleo. Además de lo anterior, si se considera la alta proporción de extranjeros desempeñándose en las plataformas digitales, especialmente en las de reparto, es posible establecer el vínculo entre su condición migratoria y las barreras de entrada. Al no considerar prácticamente ningún requisito de entrada, las personas que no han regularizado su condición migratoria observan en este tipo de trabajo una posibilidad para poder generar ingresos. Sumado a lo anterior, el discurso de la flexibilidad y autonomía, que es pregonado por estas plataformas, también debe tenerse en cuenta a la hora de estudiar la

elección de este tipo de trabajo. La capacidad de elegir los horarios y cantidad de tiempo de trabajo en estas plataformas las vuelve atractivas en comparación con otro tipo de trabajos informales, pero con mayor rigidez en cuanto a estos factores.

- iv. **Trabajo fantasma y *crowdworking*.** Al comienzo de este trabajo, comentamos que en las PDS existían trabajadores encargados de resolver los problemas que podían ocurrir con la plataforma, pero que difícilmente nos topamos con ellos, tanto si somos clientes como repartidores. La razón de lo anterior es que la gestión del trabajo está en su mayor parte automatizada, por lo que este tipo de trabajo es muchísimo menor al necesario. En términos de cierta literatura, es un trabajo humano “aumentado” (en extenso, Malone, 2018): una o un solo trabajador puede supervisar los problemas de muchos más trabajadores porque el resto de los asuntos los resuelve la aplicación. Sin embargo, estos no son los únicos tipos de trabajo que una *app* necesita y de los cuales no nos enteramos.

Antes de que el flujo de datos a través de internet alcanzara flujos lo suficientemente rápidos, la idea de dar trabajo solo para ciertas tareas específicas a ser cumplidas, casi en tiempo real, era seguramente una utopía de la tercerización. Sin embargo, y como las PDS bien lo muestran, hoy el desarrollo tecnológico permite desplegar una gestión automática y en tiempo real de la demanda por tareas específicas y por quienes están dispuestos a realizarlas. Así es como, por ejemplo, Uber puede solicitar a través de la plataforma *mechanical turk* de Amazon, que una persona realice el reconocimiento facial de un conductor que la *app* no puede realizar porque, por ejemplo, este se cortó la barba. Todo esto, en lo que dura la solicitud de una persona por un viaje, la aceptación del mismo por parte del trabajador y el encuentro de las dos (Gray y Suri, 2019, p. 14 y ss.).

Este fenómeno es importante por dos razones. Por un lado, por la ya comentada flexibilización laboral: una presión por trabajos informales y por la disolución de la jornada, pero también de la idea de trabajo dependiente. Y, en segundo lugar, aunque conectado con lo primero, el trabajo fantasma es un trabajo invisibilizado que cubre de un manto mágico a las *apps*, como si no necesitaran de trabajo humano para funcionar.

Teletrabajo y traspaso de costos hacia las y los trabajadores. Cuando el teletrabajo penetraba a paso lento en el país, el arribo del covid-19, en marzo de 2020, aceleró todo. El congreso aprobó, más por la fuerza de las cosas que por las bondades del proyecto de ley, una modificación al Código del Trabajo que permitía pactar esta modalidad del trabajo. Hoy, la fuerza de trabajo sujeta a estas condiciones no es menor. Conforme a cifras del INE, en marzo de este año un 22,4% de los trabajadores realizó labores a distancia o bajo la modalidad de teletrabajo. El teletrabajo aumentó respecto de enero de 2021, momento en el que estuvo en un 16,7% (INE, 2021b).

Sin embargo, la promesa de beneficios para las y los trabajadores no se ha cumplido. Los empleadores han actuado deficientemente, destacando la carencia de insumos adecuados, como computadores, conexión a internet y *software*, espacio físico y mobiliario ergonómico. Los gastos en las condiciones y materiales de trabajo han debido ser cubiertos por los propios trabajadores y trabajadoras. Existen largas jornadas laborales, lo que se traduce en las horas adicionales que se destinan a completar su trabajo, horas que se restan del tiempo destinado al descanso o a la vida familiar. A este respecto, el *Barómetro del trabajo* (Fiel et al., 2020), muestra que uno de los principales problemas producidos por el teletrabajo es el dedicar demasiadas horas al trabajo. Además, trabajar en casa tiende a aumentar las responsabilidades asumidas por las y los trabajadores en el hogar, además de difuminar la barrera física y temporal entre el trabajo y la familia. Así mismo, es importante destacar el significado del teletrabajo para la mujer que, ante la evidente desigualdad entre los hombres y las mujeres en el cuidado y las labores domésticas, se ven obligadas a ejercer al mismo tiempo y en el mismo lugar sus labores de maternidad, trabajo doméstico y trabajo remunerado.

¿Quién está pagando por esta modificación laboral? Según una autoevaluación de casi cuatro mil trabajadores adheridos a la Mutual de Seguridad, no son los empleadores. El 41% de los empleados respondió que no cuenta con equipo y mobiliario necesario para el trabajo, como computadores, teléfonos o los medios necesarios, en general, para desarrollar sus labores. Para peor, el 44% respondió que ni siquiera cuenta con una silla cómoda (Molina, 2021). Todo esto, además, debe analizarse desde un punto de vista de género: por la carga de las labores de cuidado, para las mujeres el teletrabajo ha resultado más difícil que lo que les puede haber resultado a los hombres. Conforme a datos proporcionados por la Encuesta Nacional del Empleo, en el trimestre móvil diciembre 2020-febrero 2021, de la cantidad total de trabajadoras/es dedicados a trabajo remoto, las mujeres constituían el 52,5%, en el sector privado, y el 69,4%, en el sector público. Por otro lado, y según datos de Deloitte-Cadem (2020), el 41% de las personas que teletrabajan no cuentan con alguien que cuide a sus hijas e hijos, mientras que quienes mejor evalúan esta modalidad son en su gran mayoría personas que tienen apoyo completo en el cuidado (64%). No es casual que con la crisis de cuidados que existe en Chile, los costos del teletrabajo también se distribuyan injustamente desde una perspectiva de género. Conforme a la encuesta Empleo-Covid19 del Centro de Encuestas y Estudios Longitudinales de la Universidad Católica (2020), las mujeres dedicaron catorce horas más que los hombres al cuidado de menores y nueve horas más que los hombres a las labores domésticas.

Julio Fuentes, presidente de la Confederación Latinoamericana de Trabajadores del Estado (CLATE), resumió bien toda la cuestión en un párrafo que conviene reproducir en toda su extensión:

A la precariedad que algunos gustan disfrazar de flexibilización se suma hoy el avance del teletrabajo. Esta modalidad de empleo impuesta en el marco del necesario aislamiento social que exige la pandemia de COVID 19, amenaza con permanecer vigente cuando se recupere el retorno a la normalidad.

El teletrabajo invade el espacio doméstico de las trabajadoras y los trabajadores, impulsa la sobrecarga de tareas, impone un control abusivo de la productividad, evade la limitación de la jornada laboral y exige al empleador de garantizar la salubridad e higiene en el trabajo, entre algunos problemas más sobresalientes. Se trata de una modalidad de empleo que profundiza además la deslocalización de los puestos laborales y la deslaboralización de la relación de trabajo (ANEF Chile, 2020).

- v. **Datos.** Todos los procesos anteriores comparten el acopio masivo de datos y su análisis por parte de inteligencia artificial con altísimas capacidades predictivas. Con todo, resulta problemático que parte de esos datos sean datos personales de las y los trabajadores que, más allá del consentimiento que puedan prestar sea este uno libre de presiones o no, estos sean utilizados con una amplia gama de objetivos que van mucho más allá de la supervisión de funciones. En efecto, la vigilancia del trabajo en el contexto de la Cuarta Revolución Industrial puede ser mucho más intensa que la provista por un sistema de televigilancia. Con los datos de las y los trabajadores, se puede facilitar procesos de automatización de la contratación, buscando tipos de habilidades específicos necesarios para un puesto particular, así como, inclusive, la automatización de nuevos puestos de trabajo innecesarios o muy costosos. Esto es problemático, decíamos, porque más allá de si el consentimiento prestado por cada trabajador o trabajadora es libre, los efectos que puede generar van mucho más allá de la esfera individual de derechos de quien lo presta (Viljoen, 2020).

V

CONCLUSIONES PROVISIONALES

El panorama económico, sanitario y tecnológico da pistas del potencial impacto de los procesos de automatización en curso

Además de las consecuencias de la Cuarta Revolución Industrial y la amplitud del impacto que tiene y tendrá el desarrollo de la inteligencia artificial, los procesos de automatización existentes se desarrollan en un contexto que puede amplificar sus efectos. Una crisis económica y de empleo cruzada con un encierro masivo de la población nacional implica no solo que debe haber una recuperación del crecimiento, sino que además esa recuperación del crecimiento debe ser en alguna medida impermeable al contexto sanitario. Para decirlo en breve, la economía debe inmunizarse también del coronavirus y para ello el teletrabajo, la automatización, e inclusive las plataformas digitales de servicios son particularmente útiles al respecto.

No sabemos cuántos empleos se perderán, ni cuantos se crearán: lo importante es cómo enfrentaremos el problema

Hay múltiples aproximaciones metodológicas a las investigaciones sobre la automatización y el futuro del trabajo, que ya discutimos. De ellas no es posible extraer el número mágico, ni cuántos trabajos se han perdido por la automatización ni cuántos se perderán. Sin embargo, el punto es que no podemos, pero tampoco necesitamos dilucidar eso: debemos actuar más allá de nuestras escasas certezas.

Hay distintos tipos de automatización para distintos tipos de trabajo, cada uno con sus consecuencias

Como hemos discutido en las últimas páginas, no solo hay que considerar los empleos perdidos, sino también los empleos restantes, y que están siendo gestionados de manera automatizada. Se debe profundizar en los efectos que puede tener este tipo de automatización más allá de las PDS y cómo se puede reaccionar institucionalmente ante ella.

Así como hay que considerar el nivel de rutina, también se debe considerar qué tan predecible es una tarea

El rápido desarrollo de la inteligencia artificial no ha alcanzado aún el nivel de una inteligencia de propósitos generales. De hecho, las personas somos mejores que las máquinas para la mayor parte de cosas que hacemos todos los días. Sin embargo, para tareas específicas y definidas por su pre-

dictibilidad a través del acopio masivo y automatizado de datos, así como su análisis, la inteligencia artificial no tiene competencia. El impacto de ello probablemente recaerá sobre todo el mercado del trabajo, y obviando la distinción entre trabajo de cuello blanco y azul. Por ello, la atención debe enfocarse no solo en qué tareas son rutinarias, sino también en cuáles son predecibles, más allá del nivel de educación formal o capacitación necesario para realizarlo. Por ejemplo, a propósito de lo que discutíamos más arriba sobre Amazon Web Services: se automatiza el trabajo de análisis financiero de una compañía con un 50% más de precisión. Esto puede hacer superfluo buena parte del trabajo contable de una empresa.

La distinción entre reemplazar y mejorar es inestable

Si bien, parte de la literatura sobre automatización del trabajo sostiene que el trabajo humano también puede ser mejorado y su eficiencia y eficacia aumentada a través de máquinas, esta distinción es difícil de sostener en términos prácticos. Un cajero de supermercado que antes atendía una sola caja hoy puede atender cuatro pero, ¿en qué sentido los otros tres puestos de trabajo no se hicieron superfluos por los mecanismos de las cajas automáticas? Si mejora la productividad de un puesto de trabajo, ¿se sigue necesitando la misma cantidad de empleos?

En Chile los sectores económicos más expuestos son manufactura y comercio

A pesar de que existen diversos estudios que comentamos a lo largo de este informe, ninguno de ellos puede ser considerado como definitivo, sino que todos muestran partes de lo que ocurre y las alertas que debemos considerar. En este sentido, y dados los estudios analizados, los sectores más expuestos al fenómeno de la automatización son el comercio, la manufactura y la agricultura. Para esto se debe tener en cuenta no solo los estudios analizados, sino también el panorama de desempleo, la inversión en robótica, la brecha entre salarios y productividad, etc. Además, histórica y mundialmente, los dos últimos sectores económicos han sido los más afectados; hoy, el comercio está sometido a diversas presiones que trascienden la crisis económica, particularmente, las cuarentenas, las plataformas digitales de servicios y la profundización de la globalización del e-commerce.

El comercio es un caso que debe ser observado con especial cuidado

Además de lo comentado en el punto anterior, se debe considerar que en Chile el comercio ha sido un rubro de ingreso al empleo formal para trabajadores de baja calificación y para mujeres y que, además, estas últimas representan un 54% de la fuerza de trabajo del área (Ramos, 2021). Esto implica que el impacto posee ya un componente de género y de clase que no puede dejar de ser considerado. La situación del sector es particularmente sensible, asimismo, por el aporte que ha entregado al crecimiento del Imacec de mayo y junio, en medio del boom del *e-commerce*, una recuperación de solo el 52% de sus empleos perdidos y con un 26% del total de suspensión de contratos en el país.

Relevancia nacional de las plataformas digitales de servicios (PDS)

Las plataformas digitales de servicios fueron calificadas como servicios esenciales durante la pandemia y han sido una forma importante de acceso al empleo, con casi ciento noventa mil personas trabajando para ellas en los últimos veinticuatro meses. Además, más de diez millones de personas han usado las PDS en los últimos veinticuatro meses, lo que ha ido en aumento en la pandemia (Centro de Estudios Longitudinales UC, 2021).

REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL

- Abogados.com.ar** (2019, 27 de mayo). PROMETEA: el primer sistema de inteligencia artificial predictivo de la justicia se presenta en el "Mundial de Inteligencia Artificial". <https://abogados.com.ar/prometea-el-primer-sistema-de-inteligencia-artificial-predictivo-de-la-justicia-se-presenta-en-el-mundial-de-inteligencia-artificial/23523>
- Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo** (2019). *Impacto de la utilización de los exoesqueletos en la seguridad y la salud en el trabajo*. <https://osha.europa.eu/es/publications/impact-using-exoskeletons-occupational-safety-and-health/view>
- Aghion, P., Antonin, C., Bunel, S., Coyle, D., Qureshi, Z., O'Mahony, M. Böhm, M. J., Ritzer, G., Shell, E. R., Woodcock, J., Moore, P. V., Muñiz, M., Andrés, J., Doménech, R., Pagés Serra, C., Gleason, N. W., Maitland, A., Ciulla, J. B. y Lee, K.-F.** (2019). *El trabajo en la era de los datos*. <https://www.bbvaopenmind.com/wp-content/uploads/2020/02/BBVA-OpenMind-libro-2020-Trabajo-en-la-Era-de-los-Datos.pdf>
- Anderson, J., Rainie, L. & Vogels, E. A.** (2021, 18 de febrero). Experts Say the 'New Normal' in 2025 Will Be Far More Tech-Driven, Presenting More Big Challenges. Pew Research Center. <https://www.pewresearch.org/internet/2021/02/18/experts-say-the-new-normal-in-2025-will-be-far-more-tech-driven-presenting-more-big-challenges/>
- ANEF Chile** (2020, 28 de julio). CLATE expuso sobre Libertad Sindical ante la Corte Interamericana de Derechos Humanos. <http://anef.cl/comunicaciones/clate-expuso-sobre-libertad-sindical-ante-la-corte-interamericana-de-derechos-humanos/>
- Arntz, M., Gregory, T. & Zierhan, U.** (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 189, OECD Publishing. <https://dx.doi.org/10.1787/5f129h56d4q7-en>
- Autor, D., Levy, F., & Murnane, R.** (2003). *The skill content of recent technological change: An empirical exploration*. National Bureau of Economic Research. <https://economics.mit.edu/files/11574>
- Baig, A., Hall, B., Jenkins, P., Lamarre, E. & McCarthy, B.** (2020, 14 de mayo). The COVID-19 recovery will be digital: A plan for the first 90 days. *McKinsey Digital*. <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/the-covid-19-recovery-will-be-digital-a-plan-for-the-first-90-days>
- Banco Central de Chile** (2019a, mayo). Informe de percepciones de negocios. <https://www.bcentral.cl/documents/33528/133337/Informe-Percepciones-Negocios-noviembre-2019.pdf/5860d624-16e4-499e-094b-3392b722b73f?t=1573268964873>
- . (2019b, diciembre). Informe de política monetaria. <https://www.bcentral.cl/documents/33528/133297/ipm122019.pdf/01446868-b49d-d3af-297f-03a9f30067bb?t=1576846186307>
- . (2020, septiembre). Informe de política monetaria. https://www.bcentral.cl/documents/33528/2475116/ipom_sep_2020.pdf/1ebc-bbc2-b0f2-eef8-139d-e092da2b170b?t=1599065310770
- . (2021, junio). Informe de política monetaria. https://www.bcentral.cl/documents/33528/3006211/Ipom_Junio_2021.pdf/61bb2ea4-44d4-f136-04bd-142514543552?t=1623335501460
- Barrero, A., Kirchner, M., Pérez, C. y Sansone, A.** (2020). Estimación del impacto del Covid-19 en los ingresos de los hogares, medidas de apoyo y efectos en el consumo. División de Política Monetaria Gerencia de Análisis Macroeconómico.
- Bastani, A.** (2019). *Fully Automated Luxury Communism. A manifesto*. Verso.
- Benanav, A.** (2020). *Automation and the Future of Work*. Verso.
- Bloodworth, J.** (2019). *Hired: Six Months Undercover in Low-wage Britain*. Atlantic Books.
- Boccardo, G. y Ruiz Encina, C.** (2014). *Los chilenos bajo el neoliberalismo. Clases y conflicto social*. Fundación Nodo Veintiuno.
- Bravo, J., García, A. y Schlechter, H.** (2019). Mercado laboral chileno para la Cuarta Revolución Industrial. Documento de trabajo nro. 59, CLAPES UC. https://s3.us-east-2.amazonaws.com/assets.clapesuc/doc_trabajo_59_version_agosto_2019_vf_7b8c173685.pdf
- Cárdenas, R.** (2021, 8 de junio). El Banco Mundial vuelve a subir la proyección de crecimiento de Chile en 2021, tal como lo hicieron la Ocede y el FMI. *La Tercera*. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/banco-mundial-vuelve-a-subir-proyeccion-de-crecimiento-de-chile-en-2021/MW54D4Q3VBAJXGHKGLCZ72SJA/E/>
- Carr, N.** (2013). *The big switch: Rewiring the world, from Edison to Google*. (Tercera edición). [Kindle]. W. W. Norton & Company.
- Cellan-Jones, R.** (2021, 4 de junio). Parkinson's AI and me. *BBC News*. https://www.bbc.com/news/technology-57342760?mc_cid=90089cdf73&mc_eid=0dd144e137
- Centro UC de Encuestas y Estudios Longitudinales** (2020). Encuesta Empleo-Covid19.
- . (2021). Encuesta Empleo-Covid19.
- Chen, J. & Burgess, P.** (2019). The boundaries of legal personhood: how spontaneous intelligence can problematise differences between humans, artificial intelligence, companies and animals. *Artif Intell Law* 27, 73-92.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe, Cepal** (s. f.). Chile: Perfil nacional económico. Cepalstat. Bases de Datos y Publicaciones Estadísticas https://estadisticas.cepal.org/cepalstat/Perfil_Nacional_Economico.html?pais=CHL&idioma=spanish
- Comisión Nacional de Productividad, CNP.** (2020a). Informe anual 2020. <https://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2021/01/Informe-de-Productividad-2020-pdf.pdf>
- . (2020b). Impacto del Covid-19 en el mercado laboral chileno. Una mirada desde las bolsas de empleo de internet. <https://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2021/04/Impacto-del-Covid-19-en-el-mercado-laboral-chilenov2.pdf>
- Comisión Para el Mercado Financiero** (2020). Informe de Endeudamiento 2019, 2020. https://www.cmfchile.cl/portal/estadisticas/617/articles-28149_recurso_2.pdf
- Cooperativa.cl** (2020, 10 de septiembre). Trabajadores del comercio cifran en 400 mil los despedidos del sector. <https://cooperativa.cl/noticias/economia/retail/comercio/trabajadores-del-comercio-cifran-en-400-mil-los-despedidos-del-sector/2020-09-10/104422.html>
- Deloitte y Cadem** (2020). Estudio Empresas y Trabajadores en Crisis Covid-19. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/cl/Documents/povs-covid19/cl-VF2-empresas-trabajadores-crisis-Covid-19.pdf>
- Díaz, E. y Gálvez, T.** (2015). Informalidad laboral: más trabajadores productivos sin protección laboral, parte 2. Taller de Coyuntura, Departamento de estudios Dirección del Trabajo.
- Dirección del Trabajo.** Compendio estadístico 2019: Capítulo 2: Organizaciones sindicales. https://www.dt.gob.cl/portal/1629/articulos-119786_archivo_01.pdf
- Durán, G., y Kremerman, M.** (2020). Los verdaderos sueldos de Chile: Panorama actual del valor de la fuerza de trabajo usando la Encuesta Suplementaria de Ingresos ESI (2019). Fundación Sol. [https://www.fundacionsol.cl/cl_luzit_herramientas/static/adjuntos/6700/VIS2020\(esi2019\)-1.pdf](https://www.fundacionsol.cl/cl_luzit_herramientas/static/adjuntos/6700/VIS2020(esi2019)-1.pdf)
- FairWork.** (2021). *Fairwork Chile Puntuaciones 2021: Estándares laborales en la economía de plataformas*. Santiago, Chile; Oxford, United Kingdom.

- Figuroa, V.** (2019, enero-febrero). ¿Hacia el fin del Trabajo? Mitos, verdades y especulaciones. *Nueva Sociedad* 279, 49-61. https://static.nuso.org/media/articles/downloads/2.TC_Figuroa_279.pdf
- Ford, M.** (2015). *Rise of the Robots. Technology and the threat of a jobless future*. Oneworld.
- Frey, C. & Osborne, M.** (2013). The future of Employment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation? Oxford Martin School. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Frey, C., Osborne, M., Holmes, C., Rahbari, E., Curmi, E., Garlick, R., Chua, J., Friedlander, G., Chalif, P., MacDonald, G., Wilkie, M.** (2016). *Technology at work v2.0. The future is not what it used to be*. Oxford Martin School y Citi Bank. https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/reports/Citi_GPS_Technology_Work_2.pdf
- Fundación Chile** (2017, octubre). *Automatización y empleo en Chile*. Reporte final. <https://www.comisiondeproductividad.cl/wp-content/uploads/2018/11/Nota-Técnica-8-Automatización-y-Empleo-Fundación-Chile.pdf>
- Fundación Instituto Estudios Laborales, FIEL; Friedrich Ebert Stiftung, FES; Mori Market Opinion Research International** (2020, noviembre). *Barómetro del trabajo*. <https://fielchile.cl/v2/wp-content/uploads/2020/12/Barómetro-Noviembre-2020-completo.pdf>
- Goic, M.** (2018, 11 de julio). La automatización en la industria del retail. <https://www.dii.uchile.cl/wp-content/uploads/2018/07/11-EL-MER-CURIO-La-automatizacion-en-la-industria-del-retail.pdf>
- Gómez, F., Mac-Auliffe, R., y Rosselot, S.** (2014). Brecha productividad-salario: Un acercamiento por rama. *Estudios Nueva Economía*, 3 (1), 44-49.
- Google Deepmind** [Deepmind] (8-15 de marzo de 2016). Match 1: Google DeepMind Challenge Match: Lee Sedol vs AlphaGo [Video]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=vFr3K2DORc8&list=PL-qYmG7hTraZA7v9Hpbps0QNmJC4L1NE3S&index=2>
- Gray, M. L. & Suri, S.** (2019). *Ghost Work: How to Stop Silicon Valley from Building a New Global Underclass*. HMH Books.
- Gurley, L. K.** (2021, 2 de junio). Amazon's Cost Saving Routing Algorithm Makes Drivers Walk Into Traffic. *Vice*. https://www.vice.com/en/article/5db95k/amazons-cost-saving-routing-algorithm-makes-drivers-walk-into-traffic?mc_cid=90089cdf73&mc_eid=Odd144e137
- Guszcza, J., Schwartz, J. & Uczoglu, J.** (2020). Superminds, not substitutes: Designing human-machine collaboration for a better future of work. *Deloitte Review* 27. https://www2.deloitte.com/content/dam/insights/us/articles/6672_superminds-not-substitutes/DI_DR27-Superminds.pdf
- Hardy, Q.** (2013, 14 de noviembre). IBM to announce more powerful Watson via the internet. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2013/11/14/technology/ibm-to-announce-more-powerful-watson-via-the-internet.html>
- Heaven, W. D.** (2021, 27 de mayo). AI is learning how to create itself. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2021/05/27/1025453/artificial-intelligence-learning-create-itself-agi/>
- Herrera, D., Huracán, V. e Inostroza, D.** (2019). Instituto Nacional de Estadísticas. Indicadores de subutilización de la fuerza de trabajo en Chile. Evidencia a partir de la encuesta nacional del empleo.
- IBM** (s. f.). Deep blue. Icons of progress. Recuperado el 1 de septiembre de 2021 de <https://www.ibm.com/ibm/history/ibm100/us/en/icons/deepblue/>
- Instituto Nacional de Estadísticas, INE.** (2018). Encuesta de Presupuestos Familiares VIII. <https://www.ine.cl/estadisticas/sociales/ingresos-y-gastos/encuesta-de-presupuestos-familiares>
- . (2021a). Encuesta Nacional de Empleo, dic-feb, 2021.
- . (2021b). Encuesta de remuneraciones y costo de la mano de obra del período diciembre de 2020 – marzo de 2021.
- . (s.f). Encuesta de Ocupación y Desocupación 2011, 2012, 2019, 2020 y 2021.
- Jaimovich, N. & Siu, H. E.** (2012). *The Trend is the Cycle: Job Polarization and Jobless Recoveries*. Documento de trabajo 18334. National Bureau of Economic Research. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w18334/w18334.pdf
- Jee, C.** (2021, 26 de abril). Amazon's system for tracking its warehouse workers can automatically fire them. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2019/04/26/1021/amazons-system-for-tracking-its-warehouse-workers-can-automatically-fire-them/>
- Johnson, K.** (2019, 20 de mayo). Google's lung cancer detection AI outperforms 6 human radiologists. *VentureBeat*. <https://venturebeat.com/2019/05/20/googles-lung-cancer-detection-ai-outperforms-6-human-radiologists/>
- Kantor, J., Weise, K. & Ashford, G.** (2021, 15 de junio). The Amazon that customers don't see. *New York Times*. https://www.nytimes.com/interactive/2021/06/15/us/amazon-workers.html?utm_source=pocket&utm_medium=email&utm_campaign=pockethits
- Karabarbounis, L. & Neiman, B.** (junio de 2013). *The Global Decline of the Labor Share*. Documento de trabajo 19136. National Bureau of Economic Research. https://www.nber.org/system/files/working_papers/w19136/w19136.pdf
- Kim, M. S.** (2021, 9 de junio). This company delivers packages faster than Amazon, but workers pay the price. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2021/06/09/1025884/couparng-amazon-labor-costs-worker-death/>
- KLEMS-LA** (2021). Archivo de insumos de capital (AIC) para Chile.
- Kubota, T.** (2017, 15 de noviembre). Stanford algorithm can diagnose pneumonia better than radiologists. *Stanford News*. <https://news.stanford.edu/2017/11/15/algorithm-outperforms-radiologists-diagnosing-pneumonia/>
- Malone, T. W.** (2018). *Superminds: The surprising power of people and computers thinking together*. Little, Brown and Company.
- Manyika, J., Remes, J., Mischke, J. & Krishnan, M.** (2017, marzo). *The Productivity Puzzle. A Closer Look at the United States*. McKinsey Global Institute [Artículo de discusión]. <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Employment%20and%20Growth/New%20insights%20into%20the%20slowdown%20in%20US%20productivity%20growth/MGI-The-productivity-puzzle-Discussion-paper.ashx>
- Marcolin, L., Miroudot, S. & Squicciarini, M.** (2016a). The Routine Content of Occupations: New Cross-Country Measures Based On PIAAC. *OECD Trade Policy Papers*, nro. 188, OECD Publishing.
- Marcolin, L., Miroudot, S. & Squicciarini, M.** (2016b). Routine jobs, employment and technological innovation in global value chains. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*. OECD Publishing.
- Mateescu, A. & Eubanks, V.** (2021, 3 de junio). 'Care bots' are on the rise and replacing human caregivers. *The Guardian*. https://www.theguardian.com/us-news/2021/jun/03/care-bots-on-the-rise-elder-care?mc_cid=90089cdf73&mc_eid=Odd144e137
- Ministerio de Economía, Fomento y Turismo** (2014, agosto). Productividad laboral por tamaño y sector. Período 2005-2012. <https://www.economia.gob.cl/wp-content/uploads/2014/08/Productividad-laboral-por-Tamaño-C3%B1o-y-Sector.pdf>
- Molina, T.** (2021, 5 de abril). A un año de la ley: El 40% de los teletrabajadores no cuenta con equipo necesario y DT ha cursado multas por \$670 millones. *Emol*. <https://www.emol.com/noticias/Economia/2021/04/05/1016931/Un-ano-teletrabajo-denuncias.html>

O'Neill, C. (2016). *Weapons of math destruction: How big data increases inequality and threatens democracy*. Crown.

Organise (2018). Amazon: What's it like where you work? <https://static1.squarespace.com/static/5a3af3e22aeba594ad56d8cb/t/5ad098b3562fa7b8c90d5e1b/1523620020369/Amazon+Warehouse+S-taff+Survey+Results.pdf>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OCDE (2021). *Reformas de política económica. Apuesta por el crecimiento*. <https://www.oecd.org/economy/growth/reformas-de-politica-economica-2021-nota-chile.pdf>

Ovanessoff, A., Converso, L., Borgo, A. y Frugori, M. (2020). El futuro del trabajo en Chile. Cómo acelerar la adquisición de habilidades en la era de las tecnologías inteligentes. Accenture. https://www.accenture.com/_acnmedia/Thought-Leadership-Assets/PDF-2/Accenture-Education-and-Technology-Skills-Research-CL.pdf

Pérez, F., Micco, A. y Godoy, R. (2020). Impacto y desafíos de la automatización en el empleo del sector construcción. Automatización del trabajo en el sector de la construcción: Lecciones de la experiencia internacional. Cámara Chilena de la Construcción. https://www.ccc.cl/wp-content/uploads/2021/01/Impacto-y-desafios-de-la-automatizacion_informe-Final.pdf

Plaschke, F., Seth, I., Whiteman, R. (2018, 9 de enero). Bots, algorithms and the future of the finance function. McKinsey. <https://www.mckinsey.com/business-functions/strategy-and-corporate-finance/our-insights/bots-algorithms-and-the-future-of-the-finance-function>

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD (2017). *Desiguales. Orígenes, cambios y desafíos de la brecha social en Chile*. Uqbar.

Ramos, M. (2021, 15 de enero). «Hoy en el retail lo que está en juego no es sólo la degradación del trabajo sino el riesgo de su desaparición». Ciper. <https://www.ciperchile.cl/2021/01/15/hoy-en-el-retail-lo-que-esta-en-juego-no-es-solo-la-degradacion-del-trabajo-sino-el-riesgo-de-su-desaparicion/>

Rivera Taiba, T. (2019). Efectos de la automatización en el empleo en Chile. *Revista de Análisis Económico*, 34 (1), 3-49.

Saez, E. (2013). *Striking It Richer: The Evolution of Top Incomes in the United States*. <https://eml.berkeley.edu/~saez/saez-USstopincomes-2012.pdf>

Schwartz, J. (2021). *Work Disrupted: Opportunity, Resilience, and Growth in the Accelerated Future of Work*. Wiley.

Secretaría Regional Ministerial de Desarrollo Social y Familia, Región Metropolitana de Santiago, Seremi RMS. Ministerio de Desarrollo Social y Familia (2021, 2 de febrero). Resumen situación del empleo y la desocupación en la Región Metropolitana de Santiago durante 2020. http://www.desarrollosocialyfamilia.gob.cl/storage/docs/boletin_interno/RESUMEN_EMPLEO_RMS_2020.pdf

Silver, D., Schrittwieser, J., Simonyan, K., Antonoglou, I., Huang, A., Guez, A., Hubert, T., Baker, L., Lai, M., Bolton, A., Chen, Y., Lillicrap, T., Hui, F., Sifre, L., van den Driessche, G., Graepel, T., Hassabis, D. (2017, 18 de octubre). Mastering the game of Go without human knowledge. *Nature*. 550 (7676), 354-359. <https://doi.org/10.1038/nature24270>

Society to Improve Diagnosis in Medicine (s. f.). What is diagnostic error. <https://www.improvediagnosis.org/what-is-diagnostic-error/>

Stewart, I., De, D. & Cole, A. (2015). Technology and people: The great job-creating machine. *Deloitte*. <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/technology/technology-and-people.pdf>

Topol, E. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Hachette UK.

Viljoen, S. (2020). Democratic Data. A relational theory of data governance. *Yale Law Journal*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3727562

World Bank. *World Development Indicators database*, 2021. <https://data.worldbank.org/indicator/>

World Economic Forum (2018). The future of jobs report. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf

AUTORES:

José Acevedo Mundaca, abogado

Ximena Fischer, abogada

Erick Layana, abogado y estudiante de una maestría en Ciencias Sociales del Trabajo en la Universidad de Buenos Aires

Juan Pablo Pavez, economista y master en Economía y políticas públicas de la Universidad Adolfo Ibáñez

Julián García, economista y estudiante de Magíster en Economía de la universidad de Chile

Oswaldo Vallejos, sociólogo y estudiante de Magíster en Gestión y Políticas Públicas

Francisco Ferrer, abogado

FICHA TÉCNICA

Fundación Friedrich Ebert en Chile

Hernando de Aguirre 1320 | Providencia | Santiago de Chile

Responsable

Simone Reperger

Representante de FES-Chile

<https://chile.fes.de>

Edición de contenido:

Arlette Gay

Directora de proyectos FES-Chile

Edición de estilo:

Guillermo Riveros Álvarez

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

MODOS DE PRIVATIZACIÓN DE LAS GANANCIAS DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO EN LOS PROCESOS DE AUTOMATIZACIÓN DEL TRABAJO



Este documento tiene como objetivo revisar el estado de cosas de la automatización del trabajo a nivel comparado y nacional. En el primer apartado, se analizan diversas tendencias consideradas como relevantes por la literatura comparada para identificar señales de alerta de procesos de automatización latentes o de riesgos a los cuales sectores, tareas o actividades laborales se encuentran expuestos. En segundo lugar, revisamos las distintas metodologías utilizadas para encontrar el “número mágico” de trabajos susceptibles de automatización para el caso de Chile. Así mismo, revisamos las múltiples y disímiles proyecciones que existen, cómo se ha llegado a esas conclusiones y por qué han resultado controvertidas, especialmente, con la introducción de la inteligencia artificial.



En un tercer momento, discutiremos las diversas proyecciones que se han elaborado para Chile, estudiando nuestros índices salariales, de productividad y qué sectores económicos se encuentran ante el mayor riesgo de automatización. Todo esto situado en el contexto de la reactivación económica y los primeros indicadores de los trabajos y las industrias que se han recuperado.



En el cuarto apartado, ponemos la atención sobre los modos en que el desarrollo actual de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) permite nuevas formas de explotación. Finalmente, ofrecemos algunas conclusiones de la investigación, con especial énfasis en el sector del comercio.