



# Los efectos de la automatización sobre el trabajo

Desempleo tecnológico, polarización del mercado laboral y políticas públicas

## Autor

Samuel Argüello Verbanaz

Correo electrónico:

[sarquello@bcn.cl](mailto:sarquello@bcn.cl)

Tel.: (56) 32 226 3188

Nº SUP: 118.701

## Nota aclaratoria

Este documento es un análisis especializado realizado bajo los criterios de validez, confiabilidad, neutralidad y pertinencia que orientan el trabajo de Asesoría Técnica Parlamentaria para apoyar y fortalecer el debate político-legislativo. El tema y contenido del documento se encuentra sujeto a los criterios y plazos acordados previamente con el requirente. Para su elaboración se recurrió a información y datos obtenidos de fuentes públicas y se hicieron los esfuerzos necesarios para corroborar su validez a la fecha de elaboración.

## Resumen

Los efectos de la automatización sobre los trabajadores y el mercado de trabajo se ha discutido desde finales del siglo XVIII. Todas estas reflexiones hechas por grandes economistas y filósofos permiten poner en perspectiva histórica el problema y darse cuenta de lo difícil que es hacer predicciones concretas al respecto.

Una de las preocupaciones recurrentes ha sido el desempleo tecnológico, es decir que la automatización sustituya a los trabajadores de una forma tan masiva que genere desempleo de largo plazo a gran escala. A lo largo de la historia, los empleos que producen la tecnología de automatización y los nuevos sectores que esta crea han contrarrestado la destrucción de puestos de trabajo. Sin embargo, la historia pasada no asegura que la interacción entre los elementos del problema sea la misma en el futuro y que produzca un resultado similar de aumento global del empleo.

La polarización del mercado es otro posible efecto de la automatización. Los empleos rutinarios de cualificación media son más fácilmente automatizables, a diferencia de los trabajos abstractos y manuales no rutinarios que tienden a ser de alta y baja cualificación, respectivamente. Esto puede provocar que aumente la demanda de empleos de alta y baja cualificación y disminuya los de cualificación media, lo que polariza el mercado de trabajo.

Si bien es poco prudente intentar predecir la forma concreta que tomará la automatización a largo plazo, sí es previsible que genere profundos cambios que afecten a los trabajadores. Es por ello que el Estado puede ser un actor muy importante, a través de las políticas educativas, de formación y de los sistemas de seguridad social, para proteger a los trabajadores que tengan que adaptarse a nuevas formas de realizar su trabajo o que deban buscar trabajo en sectores completamente nuevos a causa de la desaparición de los tipos de empleo que realizan.

## Introducción

---

El presente informe aborda la problemática de los efectos económicos de la automatización, especialmente sobre el mercado de trabajo y los trabajadores. Se trata de una introducción general que no pretende agotar la temática o hacer un análisis exhaustivo de los diferentes aspectos de la materia, ya que es un fenómeno muy complejo y con muchas aristas.

Es necesario aclarar que cuando en este informe se hable de automatización, se hace referencia en general a las nuevas tecnologías existentes o que puedan existir en el futuro y que potencialmente tengan un impacto significativo en modificar las condiciones técnicas del trabajo y en realizar tareas que actualmente las hacen mayoritariamente los trabajadores.

Teniendo presente lo anterior, se tratarán cuatro puntos que son recurrentes en la literatura sobre la materia. En la primera parte se hace una breve referencia histórica a los efectos de la automatización y las preocupaciones que esta ha generado en los últimos siglos. Puede ser útil hacer este recorrido histórico para tener una perspectiva amplia, ya que no es ni mucho menos la primera vez que este tema se ha discutido en los últimos doscientos cincuenta años. En la segunda parte se analiza cómo puede afectar la automatización al nivel de empleo y al desempleo para el conjunto de una economía. Luego se consideran los principales impactos de la automatización sobre los tipos de empleo, con especial énfasis en lo referente a los tipos de tareas, la cualificación de los trabajadores y el nivel de salarios y la polarización del mercado de trabajo. Finalmente, en la cuarta parte se hace una breve referencia a las posibles respuestas que el Estado puede dar a los cambios que genera la automatización sobre la economía a través de las políticas públicas en seguridad social y formación de los trabajadores.

## La preocupación sobre la automatización a lo largo de los dos últimos siglos

---

Los efectos de la automatización sobre la economía, el empleo y sobre los trabajadores ha sido una preocupación que se ha discutido de manera recurrente desde, al menos, el siglo XVIII. En particular, en la literatura se ha llamado el *desempleo tecnológico* a la posibilidad de que la automatización no solamente provoque la supresión de ciertos tipos de empleo sino la reducción global del nivel de empleo y el surgimiento de un desempleo masivo y de largo plazo.

Ya en 1767, el renombrado economista Sir James Steuart trató los posibles efectos negativos que podía tener sobre el desempleo la introducción de maquinaria que sustituyera a trabajadores (Mokyr et al. 2015, p. 33-34). En la historia del pensamiento económico es famoso el análisis que, en el primer cuarto del siglo XIX, el célebre economista David Ricardo hizo al respecto, en el sentido de que la automatización frecuentemente es perjudicial para los trabajadores y que bajo ciertas circunstancias podría dejar a una parte relevante de la población sin trabajo y deteriorar su nivel de vida (Ricardo 1821, p. 388-391).

Las preocupaciones por los efectos de la utilización de maquinaria sobre el mercado de trabajo se manifestaron de manera más directa a través de movimientos obreros como los Luditas entre 1811 y 1816 o de Capitán Swing entre 1830 y 1832, que buscaban frenar la mecanización de la producción. Así, en la Inglaterra de plena Revolución Industrial, los Luditas en Nottingham, Lancashire y Yorkshire, como parte de sus reivindicaciones destruían las máquinas introducidas en las fábricas y luchaban para

impedir el avance de la mecanización que podía implicar sustituirlos en sus puestos de trabajo (Mokyr et al. 2015, p. 34-35, Autor 2015, p. 3).

En la segunda mitad del siglo XIX, Karl Marx también consideró la problemática de los efectos de la automatización sobre los trabajadores. En su análisis, los avances tecnológicos de la revolución industrial generan constantemente que una proporción creciente de la población trabajadora sea redundante, es decir que no encuentra empleos o solamente encuentre empleos en los momentos de mayor crecimiento de la economía, lo que a la vez genera que los salarios se mantengan bajos para los trabajadores empleados (Marx 1867, p. 782-808).

Más recientemente, a mediados del siglo XX, las preocupaciones por los efectos de la automatización volvieron a estar presentes. Así, por ejemplo, en 1964 el presidente estadounidense Lyndon B. Johnson constituyó la Comisión Nacional Blue-Ribbon sobre tecnología, automatización y progreso económico,<sup>1</sup> para analizar, entre otras cosas, los efectos de la automatización sobre el empleo. Si bien la comisión llegó a la conclusión de que la automatización no era una amenaza para los niveles de empleo, recomendó tomar medidas para contrarrestar los efectos disruptivos del rápido cambio tecnológico, como por ejemplo establecer un ingreso mínimo garantizado para cada hogar o que el Estado fuera un empleador de último recurso para los desempleados con más dificultades para incorporarse al mercado laboral (Autor 2015, p. 3-4).

Finalmente, ya en el siglo XXI, la discusión sobre el desempleo tecnológico se ha vuelto a reavivar a causa de los avances en robótica y tecnologías de la información y la comunicación. Así, por ejemplo Brynjolfsson y McAfee (2014, p. 53) en su libro éxito de ventas *The second machine age*, plantean la posibilidad de que el progreso tecnológico de las características actuales puede hacer redundantes a muchos trabajadores con habilidades “ordinarias”, ya que cada vez más los computadores, los robots y otros tipos de tecnologías digitales están adquiriendo esas habilidades a un ritmo extraordinario.

Esta breve revisión histórica de la preocupación sobre los efectos negativos de la automatización sobre el empleo puede servir para poner en perspectiva un problema que en diferentes momentos y bajo diversas formas ha sido recurrente desde hace unos doscientos cincuenta años. Es decir, que la problemática en sí no es un hecho nuevo, pero sí se presenta en lo específico bajo nuevos aspectos a analizar a causa de las propias características de la tecnología que se desarrolla en la actualidad y que se desarrollará en el futuro próximo, en particular la inteligencia artificial. Una lección que se puede extraer del análisis histórico de la discusión sobre la automatización es que es muy difícil, y frecuentemente imprudente, hacer predicciones *concretas* sobre sus efectos de largo plazo, y si bien ha habido reflexiones profundamente acertadas sobre el problema, también ha habido con frecuencia predicciones puestas a lo sucedido posteriormente.

Sin embargo, el haber considerado la recurrencia de esta discusión permite plantearse las preguntas subyacentes y recurrentes del tema: ¿esta vez será diferente a los últimos dos siglos? ¿La automatización va a generar altos niveles de desempleo permanente y a trastocar la esfera del trabajo de manera generalizada a un nivel que implique que una gran cantidad de trabajadores se vean perjudicados?

---

<sup>1</sup> El nombre en inglés de la comisión fue *Blue-Ribbon National Commission on Technology, Automation, and Economic Progress*.

Estas preguntas no tienen una respuesta directa, y la solución dependerá de los aspectos específicos que tome el desarrollo tecnológico y cómo esto se relacione con el resto de elementos de la economía y de la sociedad en general. Por lo tanto, en el presente informe no se intentará responder a esas preguntas, sino solamente plantear algunos elementos a tener en cuenta para acercarse al tema.

## La automatización y el desempleo tecnológico

---

Muchas de las tecnologías que se desarrollan para la producción, tal vez la mayoría, están diseñadas para ahorrar mano de obra directa, ya sea para sustituir fuerza muscular por fuerza mecánica, trabajo manual meticuloso por precisión de máquina o cálculos manuales y propensos al error por cálculos digitales de alta velocidad. Por lo tanto, si una gran proporción de la tecnología se desarrolla para ahorrar mano de obra, la pregunta relevante, tal vez sea ¿por qué el desarrollo tecnológico no ha hecho ya que la gran mayoría de trabajadores se queden sin empleo? (Autor 2015, p. 5-6) Es decir, por qué no hay desempleo tecnológico masivo. Para responder a esto hay que tener en cuenta al menos dos elementos fundamentales del cambio tecnológico y de su relación con la producción y el empleo. A continuación se explican dos aspectos que ayudan a entender por qué la automatización, a pesar de tener un efecto inmediato de reducción de la cantidad de trabajo directo necesario para realizar ciertas tareas, puede aumentar la demanda de empleo global, cosa que históricamente ha sucedido. Se pondrán algunos ejemplos a modo de ilustración de los procesos complejos mencionados.

En primer lugar, la automatización de *una de las etapas o tareas* de la producción puede hacer que *las otras etapas o tareas* relacionadas se vuelvan mucho más productivas. Esto se debe a que en general un puesto de trabajo implica la realización de múltiples tareas, y muchos procesos productivos requieren a la vez de repetición y creatividad, músculo y cerebro, fijación a reglas claras y aplicación juiciosa de la discreción, “transpiración e inspiración”. Todos estos elementos juegan roles esenciales en la elaboración de un trabajo, y por lo tanto la automatización de *una* tarea puede mejorar la productividad de las demás tareas que son realizadas por un mismo trabajador (Autor 2015, p. 6).

Para comprender mejor este principio puede ser útil poner un ejemplo. La introducción de los cajeros automáticos en los Estados Unidos no eliminó ni redujo la cantidad de empleados que trabajaban de cajeros en los bancos, al contrario, su número aumentó ligeramente. Este aumento del empleo fue el resultado de la actuación de dos fuerzas. Por un lado los cajeros automáticos redujeron el costo de operar una oficina bancaria, por lo que el número de sucursales bancarias aumentó, y a pesar de que el número de empleados por sucursal se redujo, la demanda total de cajeros aumentó. Por otro lado, a medida que las tareas rutinarias de dispensar billetes se redujeron por la introducción de cajeros automáticos, las otras tareas no automatizables que realizaban los cajeros se volvieron más rentables. Así, los empleados empezaron a volcarse a las tareas de “relaciones bancarias”, es decir que empezaron a realizar principalmente tareas de venta de productos bancarios como tarjetas de crédito, préstamos y productos de inversión. Precisamente estas tareas eran las que generaban un mayor margen de ganancia a los bancos, por lo que esto tendió a incrementar la demanda de cajeros de empleados de banco (Bessen 2015, p. 17). El resultado es que entre 1980 y 2010 el número de cajeros humanos

aumentó de 500.000 a 550.000 en los Estados Unidos (Autor 2015, p. 6).<sup>2</sup> Por lo tanto, la tecnología que automatiza ciertas tareas puede aumentar a la vez la productividad de otras que realiza el mismo trabajador, y así aumentar la demanda de empleo.

En segundo lugar la automatización interactúa de forma compleja con la demanda de bienes y servicios y con los trabajos necesarios para producirlos. Por un lado la introducción de procesos de automatización implica el aumento de la demanda de trabajo para producir y el mantener la tecnología que permite la automatización (ingenieros, técnicos, diseñadores, etc.), es decir los empleos directamente relacionados con la industria que produce la tecnología de automatización. Por otro lado la automatización ha permitido la innovación de productos. Es decir, la creación de nuevos tipos productos y servicios que no existían y por lo tanto el desarrollo de sectores completamente nuevos y la consecuente creación de demanda de trabajo para puestos de trabajo en estos nuevos sectores que, en cuanto a contenido laboral específico, antes no existían. Finalmente, la relación entre la automatización y el empleo puede ser más indirecta y difícil de prever, como por ejemplo lo que sucedió con la industria del automóvil, que a pesar de eliminar completamente el sector de transporte por tracción animal, al aumentar la posibilidad de desplazamiento y reducir su costo, fomentó el desarrollo de servicios destinados a servir a los automovilistas, como por ejemplo los hoteles de carretera o las empresas de comida rápida (Autor 2015, p. 7).

Estos dos puntos muestran cómo la relación entre automatización y niveles de empleo y de desempleo es compleja y cómo, hasta ahora, el resultado global de largo plazo ha sido un aumento de la demanda de trabajo. Sin embargo la relación entre la automatización y el empleo es una cuestión *empírica*, y la experiencia pasada no asegura que la interacción entre los elementos del problema sea la misma en el futuro y que produzca un resultado similar de aumento global del empleo. Como menciona Autor (2015, p. 4), “las interacciones pasadas entre automatización y empleo no pueden dirimir las discusiones sobre cómo estos elementos pueden interactuar en el futuro: en particular, el surgimiento de un poder computacional altamente mejorado, la inteligencia artificial y la robótica generan la posibilidad de reemplazar trabajo a una escala nunca antes vista. [...] Sea lo que sea que depare el futuro, el presente claramente permite el resurgimiento de una ansiedad por la automatización”.<sup>3</sup>

La preocupación resurge por el hecho de que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, la robotización y la inteligencia artificial permiten la automatización de tareas que hasta hace poco eran impensables. En particular tareas repetitivas que no eran automatizables empiezan a serlo e incluso tareas realizadas por obreros cualificados podrían ser automatizadas en el futuro gracias a los avances de la inteligencia artificial (OCDE 2016, p. 1).

---

<sup>2</sup> En todo caso el crecimiento de los cajeros humanos fue menor que el crecimiento total de empleo en esa época, por lo que la participación de los empleos de cajero en el total del empleo de los Estados Unidos se redujo.

<sup>3</sup> Traducción propia.

## La automatización y la polarización del mercado de trabajo

---

Además del problema del desempleo tecnológico, otra de las preocupaciones para el futuro próximo es la polarización del mercado laboral a causa de lo que se ha llamado en la literatura un “vaciamiento” (*hollowing out* en inglés) de los empleos de cualificación intermedia.

Autor (2015) propone un análisis basado, en vez de en los trabajos, en las tareas que componen los trabajos, una perspectiva que es útil para comprender la polarización del mercado laboral. En lo fundamental hay dos tipos de tareas: por un lado las rutinarias, y por otro las abstractas y manuales no rutinarias.

La característica fundamental de las tareas rutinarias es que se puede codificar<sup>4</sup> en las operaciones que las componen y por tanto pueden ser en potencia totalmente automatizadas. Las tareas rutinarias son características de muchas actividades manuales y cognitivas de un nivel de formación media. Son rutinarias por ejemplo las tareas de la contabilidad de las empresas; las tareas de clasificación, ordenamiento y almacenamiento de información propios del trabajo de oficina; o la ejecución de algunas operaciones físicas repetitivas (aunque complejas) en un entorno controlado y no variable como el de una fábrica. Dado que las tareas de estos empleos “siguen procesos precisos y bien comprendidos, cada vez son más susceptibles de ser codificados en software y realizados por máquinas” (Autor 2015, p. 11).

Por el contrario, las tareas abstractas y manuales no rutinarias no son fácilmente codificables porque cuando las realizamos en realidad las comprendemos tácitamente. Las hacemos sin dificultad y en gran medida no somos capaces de explicar *completamente* el proceso que hemos seguido para cumplir con el objetivo de la tarea. Al escribir un texto persuasivo, desarrollar una hipótesis para explicar un fenómeno o gestionar las relaciones laborales de un grupo de personas, hasta cierto punto solamente sabemos tácitamente cómo hacerlo, a pesar de que lo hacemos con relativa facilidad y eficazmente. Hay que considerar que las actividades abstractas más complejas pueden ser automatizables, como las operaciones matemáticas avanzadas o la deducción lógica. Por el contrario, actividades que no son de gran complejidad formal como las habilidades sensoriales y motoras, las actividades que implican flexibilidad física en entornos cambiantes, el sentido común, el lenguaje hablado, la intuición, etc., son actividades que hasta ahora han mostrado ser muy refractarias a la codificación y la automatización (Autor 2015, p. 11-12).

Los trabajos que llevan a cabo los profesionales, los técnicos altamente cualificados y los directivos reposan precisamente en tareas abstractas que son difíciles de codificar y automatizar. Por otro lado, los empleos con una gran carga de tareas manuales que llevan a cabo las personas con baja formación, como la limpieza, servir comida, cuidado de personas dependientes, servicios de seguridad personal, etc., son igualmente poco susceptibles de ser codificados y automatizados. En cambio, los trabajos administrativos rutinarios, los empleos en fábricas y muchos empleos de oficina, se componen en gran

---

<sup>4</sup> Con el término codificar se hace referencia a determinar y explicar de manera completamente definida y explícita todas las instrucciones y acciones necesarias a seguir para realizar una tarea en todos sus detalles relevantes y teniendo en consideración las posibles variaciones y las respuestas a dichas variaciones. La codificación permite que estas instrucciones sean tratadas por un software informático y puestas en práctica para realizar las tareas de forma automática.



medida de tareas que se pueden codificar en sus rutinas y que con el avance en la informática, de la inteligencia artificial y de la robótica pueden o podrán ser automatizados en gran medida.

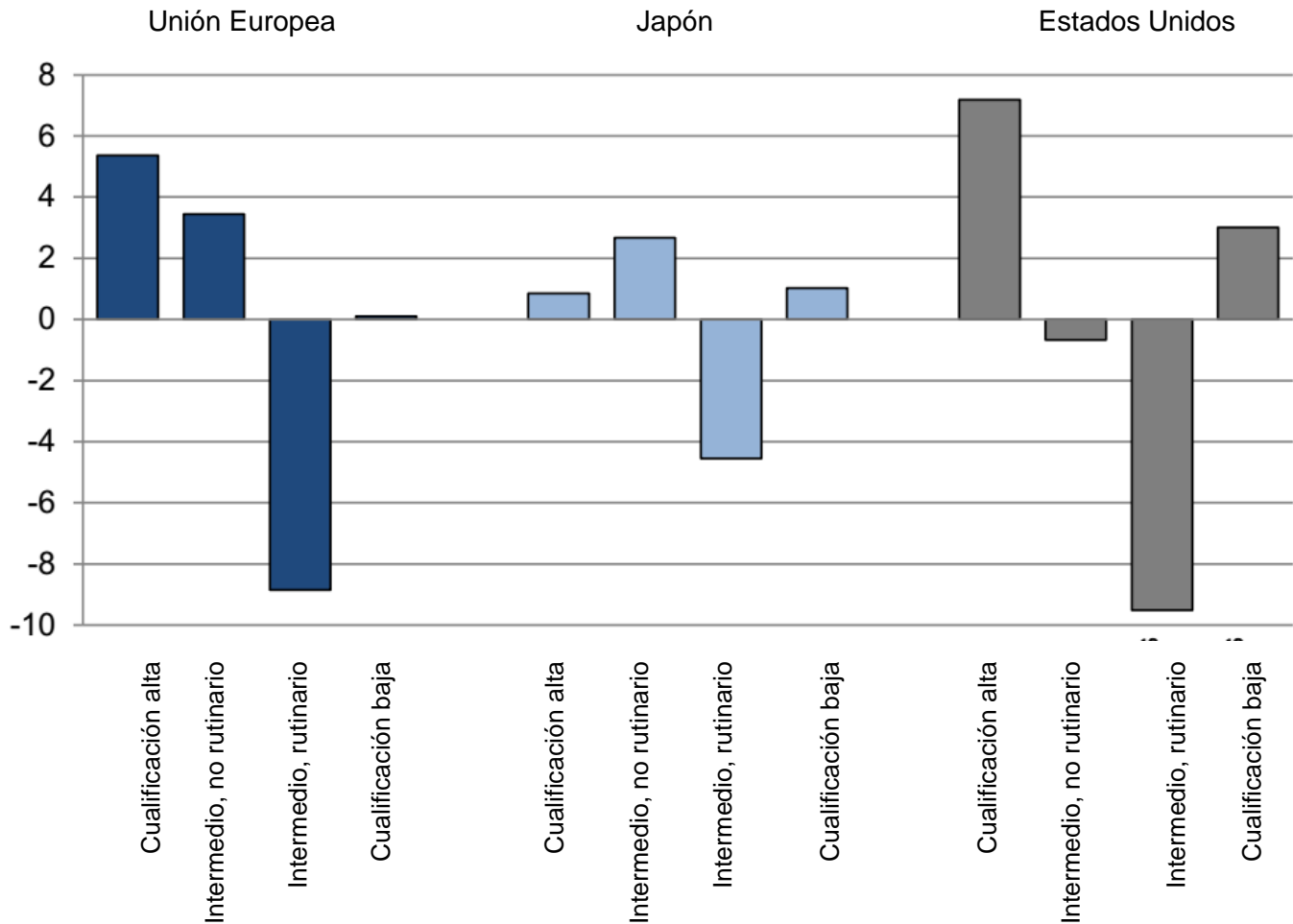
Con estos elementos se puede comprender el fenómeno de la polarización del mercado de trabajo. Lo que sucede es que los trabajos del primer grupo (intensivos en tareas abstractas) y del segundo (intensivos en tareas manuales no rutinarias) se encuentran habitualmente en los dos extremos del espectro de ocupaciones del mercado laboral (directivos y profesionales por un lado y trabajadores de servicios y operarios por el otro), y los que son más fácilmente automatizables se encuentran en el medio (oficinistas, administrativos, contables, etc.). Por lo tanto, si las tareas propias de los empleos de cualificación media se automatizan en gran medida, lo que puede suceder es que se reduzca drásticamente su demanda y que aumente la demanda tanto de trabajos de muy alta cualificación y altos salarios, como la demanda de trabajos de baja cualificación y bajos salarios. Lo que en esencia provoca una polarización del mercado laboral, el “vaciamiento” de los empleos de cualificación media antes mencionado.

Este fenómeno de polarización de “alta cualificación/alto salario – baja cualificación/bajo salario” y reducción de los empleos de cualificación media rutinarios, se está dando en algunos países del G20. Así, entre 2002 y 2014, los trabajos de cualificación intermedia y rutinarios han perdido peso proporcionalmente en el total del empleo en Estados Unidos, Japón y la Unión Europea (OCDE 2018b, p. 1; OCDE 2017, p. 10). En la Gráfica 1 se puede ver la variación porcentual de la participación de cuatro categorías de empleo entre 2002 y 2014 (altamente cualificados; intermedios no rutinarios; intermedios rutinarios; baja cualificación).

Estas variaciones en el mercado de trabajo se dan a la vez que otras grandes tendencias mundiales como la globalización y el cambio demográfico tendiente al envejecimiento de la población, por lo que es difícil determinar qué parte de este cambio es resultado de la automatización (OCDE 2018, p. 2), pero sí es previsible que las tareas que implican la resolución de problemas que son difíciles de codificar vayan ganando en importancia relativa respecto a las tareas rutinarias.

La polarización del mercado de trabajo y los cambios profundos de las propias tareas que componen los trabajos, pueden tener un impacto negativo para los trabajadores que no estén en condiciones de hacer la transición hacia los nuevos escenarios (OCDE 2018b, p. 3). Por ello, es relevante considerar las posibles respuestas desde el Estado a los desafíos que plantea la automatización para el futuro.

Gráfica 1. Variación porcentual de la participación de las categorías profesionales en el total de empleo. 2002-2014



Fuente: OCDE 2018b, p. 1.

## La automatización y las respuestas desde el Estado

Junto con el riesgo del desempleo tecnológico y de la polarización del mercado laboral, los efectos disruptivos de la tecnología sobre los trabajadores es un problema que ha sucedido y que probablemente sucederá en el futuro, ya sea por la necesidad de buscar un nuevo empleo o por la necesidad de adaptarse a las nuevas condiciones tecnológicas del mismo puesto de trabajo. Así, dado que es previsible que los empleos y sectores industriales del futuro próximo sean modificados profundamente en su contenido y organización a causa de la automatización, también es de esperar que los trabajadores se encuentren con dificultades en las transiciones entre empleos o en los procesos de modificación de su propio empleo.

Para el caso de Chile esto también es relevante, ya que, si bien como se ha visto es poco prudente hacer previsiones demasiado precisas sobre cómo cambiará el mercado de trabajo por la



automatización, según estimaciones de Nedelkoska y Quintini (2018, p. 49) de la OCDE, aproximadamente el 25% de los empleos de Chile tienen una probabilidad de entre un 50% y un 70% de ser automatizados, lo que implica un alto riesgo de cambio significativo en los puestos esos puestos de trabajo. Otro 25% de los empleos aproximadamente tienen un alto riesgo de automatización, es decir más de un 70% de probabilidades de ser automatizados. Más allá de que hay que tomar con prudencia estas estimaciones, ante estos posibles escenarios futuros de profundo cambio, el Estado puede implementar políticas públicas para limitar sus impactos negativos y aprovechar las posibilidades que generen.

Como mencionan Mokyr *et al.* (2015, p.47), la transición a una economía mucho más automatizada puede implicar una disrupción “dolorosamente disruptiva para algunos trabajadores e industrias [...]. Sin embargo, mientras que las transiciones previas como la Revolución Industrial se hicieron con escaso apoyo del gobierno para aquellos a los que desplazó, esta requerirá de la política pública para aliviar los efectos de dislocación más duros”.

Es por ello que, desde el punto de vista de la política pública, la OCDE (2018, p. 4) considera que “los sistemas educativos necesitarán adaptarse a los cambios producidos por la automatización y enseñar a los niños y a los jóvenes las habilidades que les permitan sacar toda la ventaja de la actual ola de implementación tecnológica. Esto incluye habilidades como la inteligencia cognitiva y social, pero también abarca las habilidades necesarias para trabajar eficazmente en un contexto digital, tanto como especialistas y como usuarios de tecnologías digitales”.

Hay que tener en cuenta que según el tipo de modificaciones que provoque la automatización se deberán poner en marcha diferentes tipos de políticas. En general hay dos tipos de enfoques de política pública: 1) la mejora de la formación y la recualificación y 2) las redes de protección social.

En cuanto a la formación de los trabajadores, se pueden distinguir dos casos generales para las personas que ya están en el mercado de trabajo. En primer lugar las políticas para readecuar o mejorar las habilidades en los sectores donde la forma de realizar los trabajos cambie sustancialmente. En segundo lugar la recualificación y la recolocación completa para los trabajadores de los empleos que puedan desaparecer por completo a causa de la automatización, ya que los nuevos puestos de trabajo pueden requerir tanto nuevas habilidades como estar situados en zonas geográficas diferentes a los empleos que se destruyan (OCDE 2018, p. 4).

En general, este enfoque de políticas de formación, readecuación y recualificación se recomienda habitualmente en la política pública, pero tiene sus propias limitaciones a causa de la naturaleza del problema. Como se ha dicho, no es posible saber exactamente cómo avanzará la automatización y por lo tanto no está claro cuáles serán las habilidades de los trabajadores que resistirán a la automatización durante un tiempo suficiente como para que la inversión en formación sea rentable. Es decir, puede suceder que se invierta en formación de habilidades que sean automatizadas poco después. Por otro lado, se presenta la pregunta de si la formación de ciertos trabajadores es simplemente realista, dado que cada vez parece más evidente que para beneficiarse de la tecnología hace falta una educación superior, la cual requiere de mucho tiempo y es costosa (Schlogl y Sumner 2018, p. 30).

Respecto a las políticas de protección social, dadas ciertas nuevas tendencias tecnológicas que afectan al mercado laboral, estas podrían tener limitaciones. Por ejemplo en la llamada “economía de

plataforma” o “economía a la demanda”, es decir los servicios como Uber, donde los trabajadores son formalmente independientes pero en el desempeño de sus labores dependen completamente de la empresa propietaria de la plataforma. Con este tipo de trabajadores, las políticas laborales y sociales clásicas pueden lidiar de manera menos efectiva que con los asalariados típicos. Así, instituciones como el salario mínimo, el seguro de desempleo, la duración legal de la jornada, el pago de cotizaciones, las pensiones, etc., se basan en la existencia de una relación laboral formal clásica con el empleador (OCDE 2018b, p. 4), por lo que estos trabajadores pueden quedar al margen de estos sistemas si no hay modificaciones legales al respecto.

Además, en parte a causa de las perspectivas que ofrece la automatización y de las nuevas formas de empleo que esta implicará, se discute actualmente la posibilidad de introducir la llamada renta básica universal, una medida que implica un cambio completo de paradigma de la seguridad social (OCDE 2017b, p. 1). La renta básica universal es un ingreso incondicional para todos los ciudadanos de un país, independientemente de su condición laboral o nivel de ingresos. Esta medida es una de las que desde hace algunos años se ha empezado a discutir ampliamente para lidiar con los problemas de desempleo de larga duración a causa de la automatización, con la polarización del mercado de trabajo y de los salarios y con las nuevas formas de empleo que no quedan cubiertas por los sistemas de protección tradicionales. Por supuesto que no está exenta de controversia, en particular sobre los sistemas impositivos y de gasto público, pero el hecho relevante es que las medidas a implementar en materia de seguridad social pueden implicar cambios muy profundos al sistema de coberturas sociales.

## **Conclusión**

---

Como se ha visto, la automatización que se desarrolla en la actualidad y que se desarrollará en el futuro próximo genera muchos interrogantes, tanto a nivel de sus efectos sobre los trabajadores y el mercado de trabajo como a nivel de las posibles respuestas del Estado.

Más allá de si exista o no desempleo tecnológico, de la forma específica que tome la polarización del mercado de trabajo y de los salarios, la literatura actual parece estar de acuerdo en que los cambios sobre el mercado laboral y sobre las condiciones de empleo de los trabajadores serán profundos. Probablemente habrá muchos trabajadores que verán trastocada su situación laboral a causa de la automatización, por lo que uno de los aspectos relevantes de la discusión será cómo lidiar con las situaciones de transición para ellos.

## Referencias

---

- Autor, .D. (2015). *Why are there still so many Jobs? The history and future of workplace automation* en Journal of economic perspectives Vol. 29, n. 3, p. 3-30, summer 2015.
- Bessen, J. (2015). *Toil and technology* en Finance & development. March 2015. Vol. 52, n. 1. International Monetary Fund. Disponible en <http://bcn.cl/28mm3> (consultado el 23 de enero de 2019).
- Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton & Company Ltd. Londres.
- Marx, Karl. (1867). *El capital. Crítica de la economía política. Libro primero. El proceso de producción del capital. Volumen II*. Siglo XXI Editores. 2009. México, Buenos Aires, Madrid.
- Mokyr, J., Vickers, C., Ziebarth, L. (2015). *The history of technological anxiety and the future of economic growth: is this time different?* en Journal of economic perspectives Vol. 29, n. 3, p. 31-50, summer 2015.
- Nedelkoska, L. y Quintini, G. (2018). *Automation, skills use and training*. OECD social, employment and migration working papers n. 202. Disponible en <http://bcn.cl/28nym> (consultado el 28 de enero de 2019).
- OCDE (2017) *Future of work and skills*. Paper presented at the 2nd meeting of the G20 employment working group. Disponible en <http://bcn.cl/28mxu> (consultado el 28 de enero de 2019).
- OCDE (2017b). *Le revenu de base : que chagerait-il ? Synthèses sur l'avenir du travail*. Disponible en <http://bcn.cl/28ocm> (consultado el 28 de enero de 2019).
- OCDE (2018). *Future of work and skills*. Paper presented at the 2nd Meeting of the G20 Employment Working Group. 15-17 February 2017. Disponible en <http://bcn.cl/28mxu> (consultado el 24 de enero de 2019).
- OCDE (2018b). *Automatisation et travail indépendant dans une économie numérique. Synthèses sur l'avenir du travail*. Disponible en <http://bcn.cl/28mtv> (consultado el 24 de enero de 2019).
- Ricardo, David (1821). *On the principles of political economy and taxation*. Liberty Fund. 2010. Indianapolis. Disponible en <http://bcn.cl/28hvf> (consultado el 11 de enero de 2019).
- Schlogl, L. y Sumner A. (2018). *The rise of the robot reserve army: automation and the future of economic development, work, and wages in developing countries*. Working paper 487. Center for global development. Disponible en <http://bcn.cl/28oaw> (consultado el 28 de enero de 2019).

---

### **Aviso aclaratorio**

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0  
(CC BY 3.0 CL)