



Automatización del trabajo y sus consecuencias en el mercado laboral

Experiencia en países de América Latina

Autor

Nicolás García Bernal
Email: ngarcia@bcn.cl
Tel.: (562) 2270 1778

Nº SUP: 121705

Disclaimer

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 avances en robótica, inteligencia artificial y aprendizaje automático (*machine learning*) están marcando el comienzo de una nueva era de automatización, en donde las máquinas igualan o superan el rendimiento humano en una variedad de actividades laborales, incluidas las que requieren capacidades cognitivas. Con esto, más tareas y más ocupaciones se volverán susceptibles de ser automatizadas, por lo que es probable que se pierdan empleos áreas de menor y alta calificación (BID, 2018)

Se estima que los efectos de la cuarta revolución industrial sobre el empleo total dependerán de la velocidad del cambio, de los efectos netos (destrucción versus creación de empleos), de la flexibilidad de los mercados laborales para absorber los cambios (y como se produce la reasignación de los factores productivos entre empresas y sectores económicos) y de la capacidad de los trabajadores y empresas para adquirir nuevas habilidades para realizar esas nuevas tareas.

Como consecuencia de la automatización de la economía, se prevé que tanto en América Latina como en el resto del mundo, el proceso implique que los sectores con alta exposición a tareas rutinarias pierdan terreno en la generación de empleo, además se produce la denominada polarización del mercado laboral, lo que implica un cambio en la composición del empleo, donde se produce un aumento en la demanda por empleos de alta y baja calificación en desmedro de los de mediana.

En un análisis para los países de América Latina y el Caribe, el BID (2019) deja en evidencia un crecimiento en las ocupaciones y habilidades asociadas con la economía digital, e igualmente de las ocupaciones manuales poco automatizables, relacionadas con servicios personales. Por ejemplo, durante el periodo 2000 – 2015, se registró una caída importante en la proporción de las ocupaciones manuales más fácilmente automatizables, contrastando con un aumento de la proporción de las ocupaciones manuales y del conocimiento que son menos automatizables.

Al diferenciar por país, se evidencian distintas realidades. Por ejemplo, tanto en Chile y en México se registró un aumento en la proporción del empleo de ocupaciones menos automatizables, mientras que en Brasil existió un aumento. Por otra parte, en Chile y Brasil se evidencia un aumento en la proporción ocupaciones del conocimiento menos automatizables, lo que es distinto en México. Por último, respecto a las ocupaciones más automatizables, el BID (2019) reporta que en la mayoría de los países de la región se observa una disminución de las de carácter manual, mientras que existen distintas realidades en la tendencia de las asociadas al conocimiento.

Según Mckinsey Global Institute (2017), en términos globales, la mitad del trabajo actual estaría automatizado para 2055. Para Chile se prevé que el 50% de los trabajadores podría ser remplazado por máquinas, lo que sería mayor a lo previsto para Estados Unidos (46% del empleo actual), y no muy distintas a las reportadas para México (52%), Perú (53%), Brasil (50%) y Argentina (48%). Además, reconoce que en los países existen distintas realidades según el sector económico analizado.

Introducción

La cuarta revolución industrial podría tener fuertes implicancias en las distintas economías del mundo. En términos económicos, se estima que puede provocar cambios en el crecimiento de la economía y la productividad, incrementar o disminuir la desigualdad, y afectar al empleo y los ingresos (BID, 2019). Igualmente, como consecuencias positivas, ofrecería la posibilidad de vivir más años, abandonar trabajos repetitivos y aumentar la calidad de vida.

Actualmente, la principal preocupación corresponde al denominado *desempleo tecnológico*. En la literatura, este tipo de desempleo se ha definido como “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”¹ (BCN, 2019). Por lo anterior, la introducción de las tecnologías digitales traería consigo un importante riesgo de desigualdad para la sociedad, debido a que generan una importante brecha digital entre los capacitados para usarlas y los que no lo están.

Por lo tanto, para analizar la inserción de la automatización en las economías se requiere analizar cómo la tecnología amenaza con transformar el mercado laboral, a partir de la creación, modificación y destrucción del empleo, y con ello conocer si permitirá incrementar el crecimiento de los países de la región. Esto permitirá evidenciar desafíos y problemas que deben enfrentar los países, incluidos los de Latinoamérica.

Pese a lo anterior, se debe destacar que “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” (BCN, 2019). La recurrencia en el análisis ha dejado como lección considerar la dificultad e imprudencia que puede implicar hacer predicciones concretas sobre los efectos de la automatización en el largo plazo. En este sentido, a causa del propio dinamismo de la actividad económica y del cambio tecnológico, si bien pueden existir reflexiones profundamente acertadas sobre el problema, también son posibles las predicciones opuestas a lo sucedido posteriormente (BCN, 2019). Por ejemplo, como muestra de esta amplitud en las predicciones, Mckinsey (2017) indica que de acuerdo a sus escenarios de análisis, la mitad de las actividades laborales de hoy podrían automatizarse para 2055, sin embargo, reconocen que podría suceder hasta 20 años antes o después, dependiendo de diversos factores (por ejemplo económicos, sociales y técnicos).

En el presente informe se realiza un análisis a los impactos de los procesos de automatización del trabajo y sus consecuencias en el mercado laboral, con énfasis en algunos países de Latinoamérica. Concretamente, en la primera sección se aborda brevemente que se debe entender por cuarta revolución industrial, luego en la segunda se especifica el fenómeno en América Latina, identificando riesgos y oportunidades producto de la automatización.

¹ Por ejemplo, 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).

I. Cuarta revolución industrial

La denominada cuarta revolución industrial está marcada por la “convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas”, que sigue a otros procesos transformadores, tal como la introducción de la máquina a vapor y el consecuente paso de la producción manual a la mecanizada entre 1760 y 1830 (1er revolución); la inclusión de la electricidad y la consecuente producción de flujo continuo y manufactura en masa de 1850 (2da revolución), y lo evidenciado a mediados del siglo XX – 3era revolución – que introdujo la electrónica y la tecnología de la información y telecomunicaciones. En todas estas, se ha considerado que el cambio tecnológico implica una amenaza en la forma en que los seres humanos se relacionan y trabajan.

En esta revolución se prevé la automatización total de la manufactura, a través de sistemas ciberfísicos² y la adopción de la robótica, que trabajan sobre el internet de las cosas, la nube, inteligencia artificial y aprendizaje automático afectando completamente a la actividad económica. Por ejemplo, desde el punto de vista de la productividad, la Consultora Mckinsey estima que elevaría los niveles de productividad a nivel global entre un 0,8 y 1,4% anual³, y ayudaría a compensar el impacto de una disminución de la proporción de la población en edad laboral en muchos países.

En cuanto a los impactos en mercado laboral, se considera que la tecnología “posiblemente ira redefiniendo de forma paulatina y constante las tareas de los trabajadores” (BID, 2019). Esto podría manifestarse – en periodos más largos de tiempo - a través de la destrucción del empleo en algunas industrias y ocupaciones⁴, afectando también a la desigualdad en el ingreso y la creación de nuevas formas de relaciones laborales que puedan conducir a precarización laboral. Pese a lo anterior, los efectos sobre el empleo total dependerán de la velocidad del cambio, de los efectos netos (destrucción versus creación de empleos), de la flexibilidad de los mercados laborales para absorber los cambios (y como se produce la reasignación de los factores productivos entre empresas y sectores económicos) y de la capacidad de los trabajadores y empresas para adquirir nuevas habilidades para realizar esas nuevas tareas (BID, 2019).

Como consecuencia a lo anterior, Mckinsey (2017) destaca la necesidad de impulsar políticas para que las economías se beneficien del potencial de crecimiento de productividad y además, alienten la inversión y generen los incentivos para el progreso continuo y la innovación. A la vez, plantea avanzar en políticas que ayuden a los trabajadores e instituciones a adaptarse al impacto en el empleo, requiriendo repensar la educación y la capacitación, el apoyo a los ingresos y redes de seguridad, e igualmente el apoyo a la transición para los desplazados.

a. Tecnologías de intermediación

Últimamente, una de las irrupciones tecnológicas más visibles son las denominadas “tecnologías de intermediación”, entendidas como plataformas digitales que conectan a los ciudadanos para la

² Los sistemas ciber-físicos, combinan maquinaria física y tangible con procesos digitales, son capaces de tomar decisiones descentralizadas y cooperar – entre ellos y con los humanos – mediante el internet de las cosas. Estos combinan infraestructura física con software, sensores, nanotecnología, tecnología digital de comunicaciones BBC (2016).

³ Se compara con la productividad que generó la máquina de vapor entre 1850 y 1910 fue de un 0.3% anual; y que la productividad que generaron los computadores y la inteligencia artificial entre 1995 y 2005 fue de 0.6% anual.

⁴ Schwab (2016) enfatiza que los algoritmos puestos a disposición por AI pueden reemplazar con éxito las acciones humanas, incluso las creativas. Por ejemplo, pueden generar diagnóstico, tomar decisiones de inversión o examinar antecedentes legales con mayor precisión y rapidez que los humanos.

realización de transacciones en distintos mercados. Existen claros ejemplos en el mercado del transporte (Uber o Cabify), trabajo digital (Upwork, Workana) o alquiler de bienes (Airbnb o Turo).

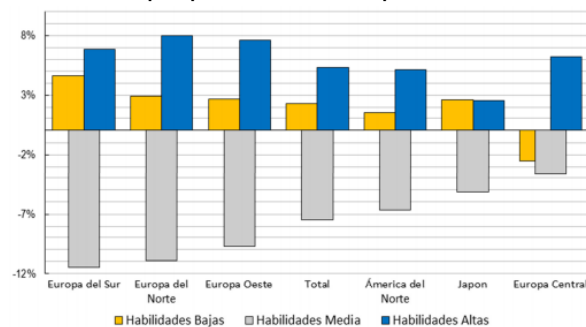
De acuerdo al BID (2019), estas plataformas digitales - que conectan a los ciudadanos para la realización de transacciones - contribuyen al aceleramiento del crecimiento económico, por lo menos al corto plazo. Según se indica, tiene un efecto directo que aumenta la cantidad de trabajo y el capital efectivo de la economía⁵, elimina barreras de acceso al trabajo, y genera empleos para personas que requieren un alto grado de flexibilidad de horarios.

Sin embargo, pese a estos beneficios económicos, el BID (2019) destaca que implicaría que la relación entre el trabajo y la empresa se difumine y aparezcan nuevas modalidades de trabajo, donde la figura tradicional del trabajador asalariado se pone en entredicho. Específicamente se cuestiona que el ubicar y contratar personas para tareas específicas no implique de por medio una relación laboral, contraponiendo la flexibilidad laboral versus el supuesto fin de las protecciones y seguridades de un contrato asalariado tradicional. Además, se sugiere poner atención respecto a los retos en los mecanismos de seguridad social, debido a que tradicionalmente los sistemas de salud y pensiones están diseñados para trabajadores con un empleo asalariado, en un horario concreto y trabajando para un solo empleador, lo que es muy distinto al propuesto por las plataformas de intermediación (BID, 2019).

b. Polarización del mercado laboral

La denominada polarización del mercado laboral, entendida un “vaciamiento” de los empleos de calificación intermedia, constituye una de las principales preocupaciones a futuro. Tal como se observa en el gráfico 1, la polarización es el resultado de una mayor demanda de trabajos de alta y baja calificación asociados con una disminución en la demanda de empleos de mediana calificación (OCDE, 2019). Lo anterior se explica porque por un lado, los trabajadores con habilidades medias son superados por los trabajadores altamente calificados que se necesitan para operar en sistema de producción automatizados. Por otro, hay un aumento en la oferta de empleos en sectores de servicios poco calificados, como trabajadores de servicios de alimentos, guardias de seguridad, conserjes, trabajadores de cuidado infantil, entre otros (Autor y Dorn, 2013). Las habilidades requeridas en estos últimos empleos son más difíciles de automatizar, debido a que se sustentan en interacciones sociales o en alguna destreza no disponible en las máquinas.

Gráfico 1. Porcentaje del cambio en la proporción del empleo total, 1995 – 2015.



Fuente: OCDE (2017)

⁵ Por ejemplo, el automóvil que estaba estacionado durante gran parte del día ahora puede transportar pasajeros. El departamento que no se utilizaba la mitad del año ahora puede convertirse en un alojamiento de alquiler. Alguien que tenía talento y no disponía de un mercado para desarrollarlo ahora puede ofrecer sus servicios a, prácticamente, todo el mundo. En definitiva, un mayor uso de capital y trabajo que antes estaban ociosos.

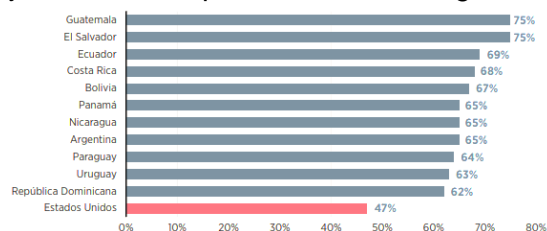
Para una mejor comprensión de la polarización del mercado laboral, los estudios generalmente han abordado el análisis del impacto de la tecnología sobre el empleo en ocupaciones con tareas que son más fácilmente automatizables que en otras⁶. Esto requiere caracterizar al empleo según su nivel de posible automatización, distinguiendo entre aquellas ocupaciones que tienen una gran proporción de tareas rutinarias (más fácilmente automatizables) y otras en donde predominan tareas poco predecibles y codificables (menos automatizables), distinguiendo así trabajadores que realizan tareas principalmente manuales y otros que hacen unos intensivos de la capacidad de razonamiento. Así, las tareas rutinarias son las que permiten su codificación según las operaciones que las componen y por tanto pueden ser en potencia totalmente automatizadas, utilizan actividades manuales y cognitiva de un nivel de formación intermedia⁷, que siguen procesos precisos y bien comprendidos (Autor, 2015). Por el contrario, las tareas abstractas y manuales no rutinarias no son fácilmente codificables en sus operaciones y por tanto no pueden ser en potencia totalmente automatizadas⁸ (Autor, 2015).

Al respecto, dentro de los estudios que han intentado determinar el porcentaje de las ocupaciones que son de alto riesgo de ser automatizadas (con una probabilidad mayor al 70%), destaca Frey y Osborne (2016) que indicaron que el 47% de las ocupaciones son de alto riesgo de automatización, para Manyika et al (2017) un 26%, Arntz, Gregory, Ziehran (2017) un 9%, y para Nedelkoska y Quintini (2018) sería igual a un 14%. Como se mencionó, las diferencias en cifras, se explica por diferencias en las metodologías ocupadas por los autores, mientras Frey y Osborne (2016) se basaron en la probabilidad de automatización de la ocupación a nivel agregado, el resto de los autores ocuparon una basada en la probabilidad de automatización de las tareas/actividades.

c. Estimaciones de impactos y/o efectos de la cuarta revolución industrial

Para el Banco Mundial (2016) más del 50% de los empleos a nivel mundial podrían reemplazarse por máquinas. En América Latina y el Caribe, el BID (2019) destaca República Dominicana con el menor grado de impacto (62% de los empleos), mientras que en el otro extremo, en Guatemala un 75% de los empleos podrían desaparecer producto de la automatización (ver gráfico 2)⁹.

Gráfico 2. Porcentaje de trabajadores en ocupación con alto riesgo de automatización.



Fuente: Banco Interamericano de Desarrollo (2018)

⁶ Inicialmente se debe diferenciar entre empleo, ocupación y tareas. Empleo total, hace referencia al número de personas tienen trabajo y al número de horas que están empleadas; ocupación se refiere a la profesión, al tipo de trabajo realizado, mientras que cada ocupación requiere que el trabajadores realice ciertas tareas o actividades diarias. Por ejemplo, luego de ciertos shocks tecnológicos una parte de la fuerza laboral pierde su empleo temporalmente y se re-empieza más tarde en otra ocupación. Así, se estima que la tecnológica va a destruir algunas profesiones, creará y redefinirá otras y además, modificará las tareas y la forma en que se realizan, así como las habilidades necesarias para llevarlas a cabo.

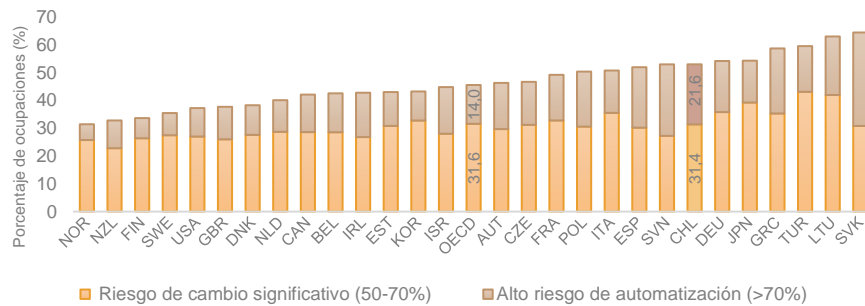
⁷ Por ejemplo, tareas de contabilidad de empresas, tareas de clasificación, ordenamiento y almacenamiento de información propios del trabajo de oficina.

⁸ Corresponderían a trabajos que realizan profesionales, técnicos altamente cualificados y directivos. Se caracterizan por las 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., que son refractarias a la codificación y la automatización.

⁹ El BID señala que puede ser que los estudios hayan sobreestimado el impacto negativo de la automatización en el empleo de los próximos años.

Igualmente, la OCDE (2019) al analizar el riesgo de la automatización dentro de los países miembros, destaca que Noruega y Nueva Zelanda tienen un riesgo relativamente bajo, mientras que Eslovaquia, Lituania y Turquía son países con el mayor riesgo. En el primer grupo de países se evidencia que sólo entre un 5-10% de los trabajos son de alto riesgo de automatización (con más de 70% de probabilidad de automatización), por otra parte, este valor es cercano al 34% en Eslovaquia, y entre 20-30% en Grecia, Lituania, Eslovenia y España. Además, para en Chile se estima que un 21,6% de empleos tiene alto riesgo de automatización, y que el 31,4% estaría bajo un riesgo de cambio significativo (empleos con una probabilidad entre 50 y 70% de ser automatizados), en ambos casos sobre el promedio de los países OCDE, de un 14% y 31,6%, respectivamente.

Gráfico 3. Porcentaje de trabajos según grado de riesgo de automatización



Fuente: Nedelkoska and Quintini (2018), Survey of Adult Skills (PIAAC) 2012, 2015

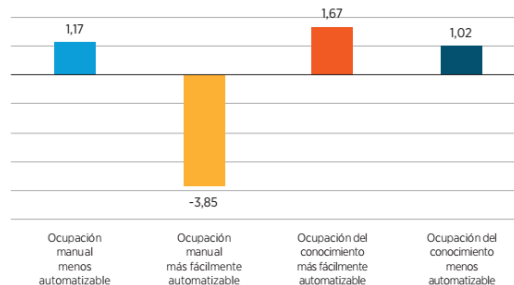
II. Cuarta revolución industrial en América latina

a. Cambios recientes en el empleo en la región de América Latina y el Caribe (2000 – 2015)

En primer lugar, para contextualizar y dar cuenta de los cambios recientes en la proporción del empleo en la región de América Latina y el Caribe, a continuación se destacan los principales hallazgos reportados por el BID (2019) para el periodo 2000 – 2015.

Al respecto, el BID reporta que únicamente el trabajo manual altamente automatizable ha sufrido una importante caída en la región (ver gráfico 4). Según se señala, sería similar a las economías más desarrolladas, donde a causa de la creciente introducción de máquinas de control numérico y robots multiusos para la producción, se ha observado una caída pronunciada en este tipo de ocupaciones (por ejemplo, en conductores u operadores de maquinaria).

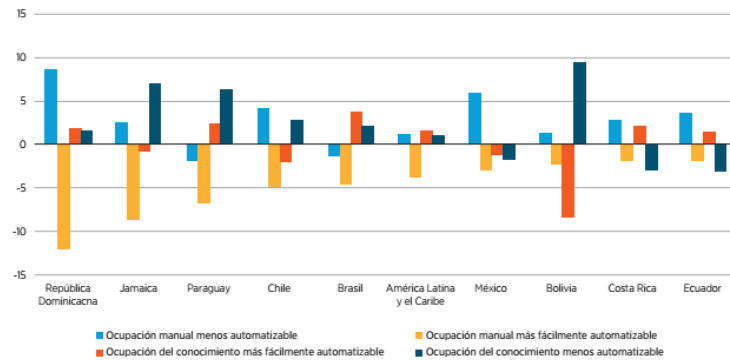
Gráfico 4. Cambios en la proporción del empleo según categorización de ocupaciones en América Latina y el Caribe (2000 – 2015).



Fuente: BID (2019), en base a datos del Sistema de información de mercados laborales y seguridad social (SIMS).

Para cada uno de los países de la región, el BID (2019) da cuenta que - a excepción de Brasil y Paraguay- aumentó el crecimiento de ocupaciones manuales poco automatizables, que generalmente se encuentran en el ámbito de los servicios (por ejemplo, personal de limpieza, preparación de alimentos o profesionales de la belleza). Además, en la totalidad de los países ha disminuido la proporción de ocupaciones manuales fácil de automatizar, mientras que solo en algunos – por ejemplo en Chile y México - disminuyó también en las ocupaciones del conocimiento más fácilmente automatizables.

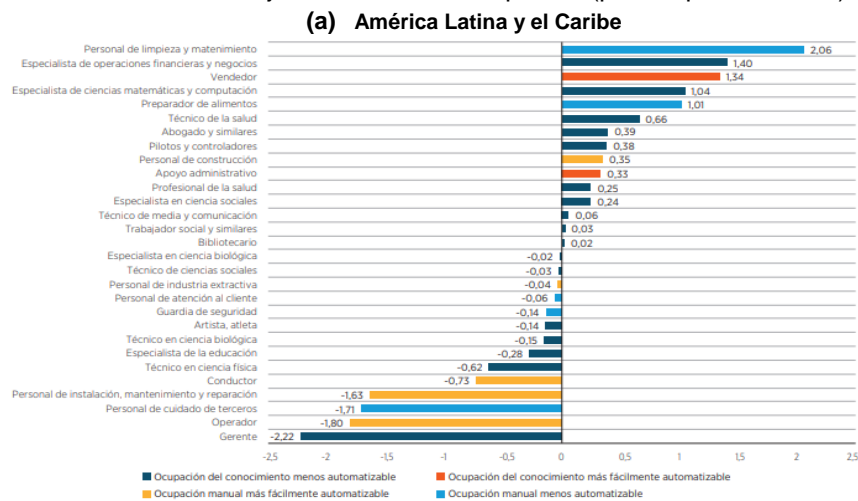
Gráfico 5. Cambios en la proporción del empleo según categorización de ocupaciones por país (2000 – 2015).



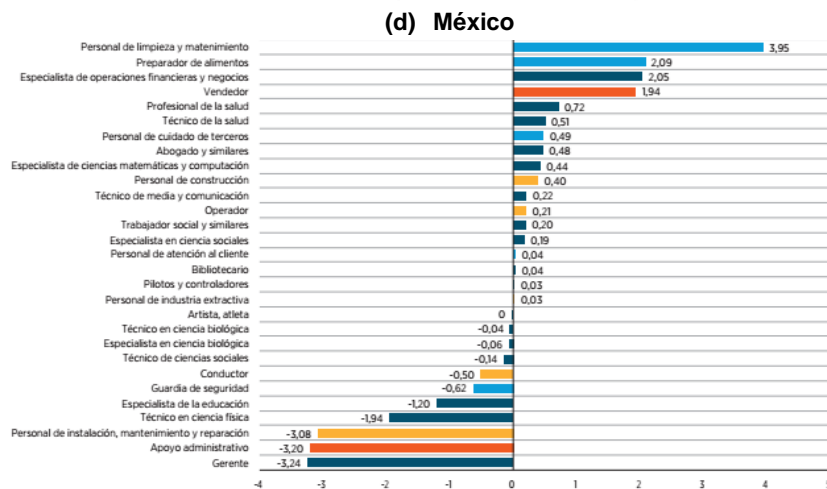
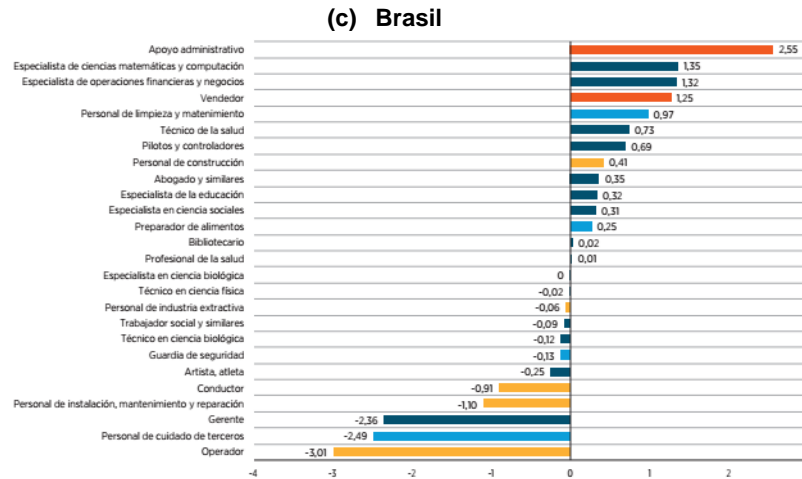
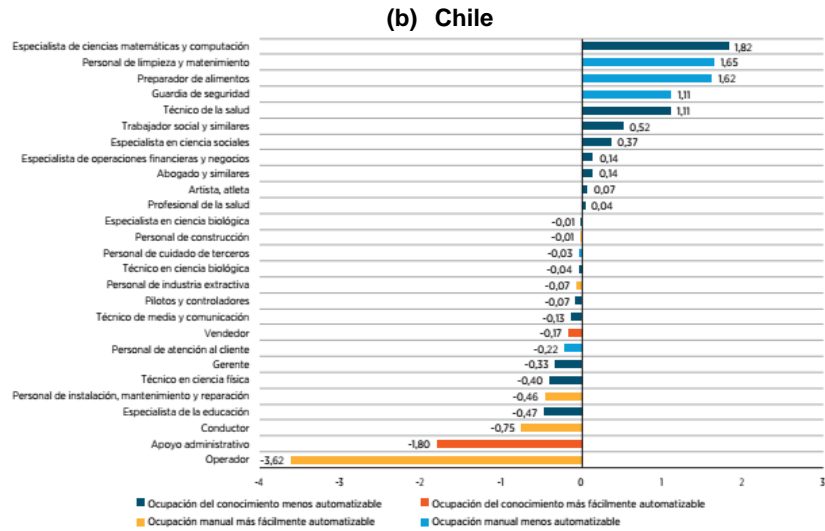
Fuente: BID (2019), en base a datos del SIMS.

Para más detalle, a continuación se presenta el cambio en la fracción de trabajadores en cada ocupación entre 2000-2015 (puntos porcentuales)¹⁰, para la región y algunos países seleccionados (Chile, Brasil y México). En América Latina y el Caribe se observa un mayor aumento las ocupaciones menos automatizables, tal como en personal de limpieza y especialistas, seguido de vendedores, especialistas en computación y matemáticas, preparadores de alimentos, técnicos en salud, abogados y otros. Por el contrario, las ocupaciones que mayormente disminuyeron su participación fueron gerentes, operadores de maquinaria, personal para el cuidado de terceros, mantenimiento y reparación de maquinaria, entre otras categorizabas como más automatizables (el gráfico 6).

Gráfico 6. Cambio en la fracción de trabajadores en cada ocupación (puntos porcentuales), periodo 2000 – 2015.



¹⁰ Los resultados están basados en el análisis de trabajadores con edades entre 25 y 54 años, quienes están en sus años más productivos y tienen tasas de participación alta y estable. La razón para usar esta población es evitar sesgos, no se incluyen grupos de trabajadores que no siempre participan en la fuerza laboral, ya sea porque aún están estudiando o bien porque se han retirado.



Fuente: BID (2019), en base a datos del SIMS.

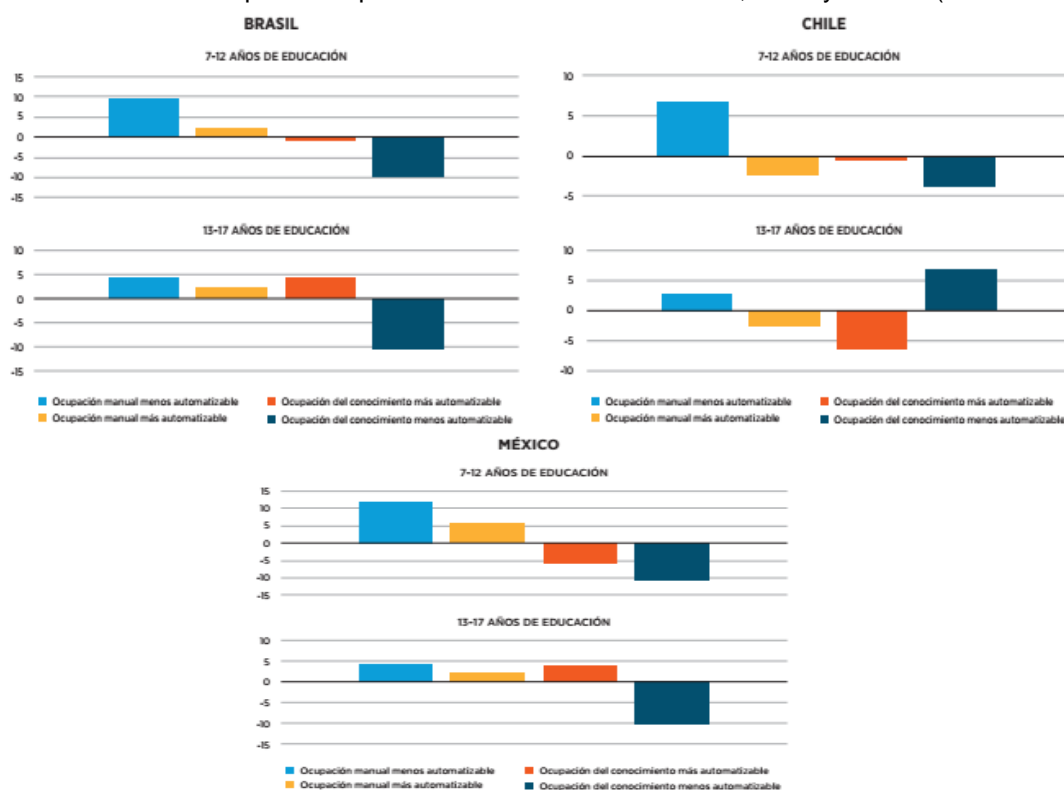
Nota: La gráfica muestra el cambio de puntos porcentuales de la fracción de trabajadores de cada ocupación entre 2000 y 2015. La suma total de todos estos cambios es igual a 0. La importancia de los cambios para cada ocupación depende la distribución en el año base (2000). Por ejemplo, un aumento de 1 punto porcentual en una ocupación puede deberse a un aumento del 2% al 3% o del 30% al 31%. Ambos cambios representan el mismo número de trabajadores, pero tienen diferente importancia para cada ocupación

A partir de lo anterior, el BID (2019) indica que el escenario observado en América Latina y el Caribe se diferencia de lo evidenciado en países desarrollados, destacando:

- a. La automatización no ha impactado en profesiones del conocimiento donde las personas pueden ser más fácilmente sustituidas por tecnología (como es el caso del personal administrativo). Una posible explicación sería que en la región “la absorción de tecnología de la información en ocupaciones del conocimiento no ha sido tan rápida como en países más desarrollados”, por lo que se prevé que pueda observarse una reducción del empleo en estas ocupaciones en los próximos años. Como excepción, se encuentra Chile, Bolivia, Jamaica y México.
- b. Contrario a lo observado en los países desarrollados, las ocupaciones del conocimiento experimentaron incrementos salariales inferiores a los de ocupaciones manuales. Dentro de las ocupaciones del conocimiento, los trabajadores de ocupaciones más susceptibles de ser automatizados experimentaron un crecimiento menor de los salarios con relación al promedio.
- c. Como es de esperarse, los trabajadores en ocupaciones más susceptibles de automatizarse tuvieron menos crecimientos salariales. Igualmente, se señala que de las ocupaciones manuales, “las más automatizables tuvieron un incremento muy pequeño, mientras que las menos susceptibles de ser automatizadas experimentaron un aumento mucho mayor al promedio”.
- d. En la región se evidencia una “menor demanda de ocupaciones del conocimiento en comparación con las manuales, así como una menor demanda de trabajadores en aquellas ocupaciones donde hay una mayor posibilidad de sustituir a personas por tecnología”. Esto sería un contrasentido, pues pese a un incremento de la población con mayor nivel de educación, no ha sido acompañado por un aumento significativo de los empleos en ocupaciones del conocimiento, y al contrario de lo esperado, un número importante de los trabajadores con estudios universitarios se ha empleado en trabajos manuales.

Por otra parte, respecto a la dinámica del mercado laboral en México, Brasil y Chile, destaca:

- En Brasil, el escenario es muy similar al promedio de la región: aumento en las ocupaciones manuales, mientras que las del conocimiento automatizables han disminuido, con excepción de las ocupaciones más automatizables de trabajadores entre 13 y 17 años de educación.
- En Chile se observa un aumento en las ocupaciones manuales menos automatizables, sin embargo, las más automatizables han disminuido. Respecto a las ocupaciones del conocimiento, las más automatizables han disminuido considerablemente entre aquellos que cuentan con más educación (13-17 años), mientras que las menos automatizables aumentaron significativamente entre los más educados, y disminuyeron en aquellos con menor educación.
- En México se observa un aumento de la ocupación manual a todo nivel de educación. Para las ocupaciones del conocimiento, en el caso de la más automatizable, existe una disminución para aquellos con menos años de educación y un aumento para quienes contaban con mayor educación. Contrario a lo anterior, existe una disminución – a todo nivel educativo – en las ocupaciones del conocimiento menos automatizables.

Gráfico 7. Cambios en las ocupaciones por años de educación en Brasil, Chile y México (2000–2015)

Fuente: BID (2019) en base a datos del SIMS.

b. Riesgos y oportunidades producto de la automatización

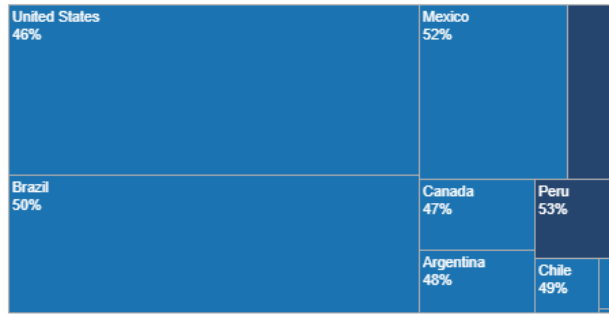
Junto a lo anterior, según plantea BID (2019), en América Latina y el Caribe, la cuarta revolución industrial es junto al envejecimiento demográfico una de las grandes tendencias que marcarían el mercado del trabajo. Particularmente, en los países de región – al igual que en el resto de los países – la automatización podría provocar “cambios en el crecimiento de la economía y la productividad, incrementar o disminuir la desigualdad, y afectar al empleo y a los ingresos” (BID, 2019), desafiando a repensar los sistemas educativos, la formación para el trabajo y la configuración del estado de bienestar.

Al respecto, la OCDE (2019) estableció que producto de la automatización en Chile un 53% de los empleos podrían desaparecer, de los cuales un 31% de los trabajos enfrenta un riesgo significativo de perderse para siempre. Esta cifra no sería una realidad ajena al resto de las economías, los países integrantes de la organización perderían en promedio el 46% de los puestos de trabajo.

Por otra parte, la consultora internacional *Mckinsey Global Institute* (2017) señaló que en términos globales, la mitad del trabajo actual estaría automatizado para 2055. Para Chile – por ejemplo – se prevé que el 50% de los trabajadores podría ser remplazado por maquinas¹¹, lo que sería mayor a lo previsto para Estados Unidos (46% del empleo actual), y no muy distintas a las reportadas para México (52%), Perú (53%), Brasil (50%) y Argentina (48%).

¹¹ Con mayor detalle, se indica que en Chile, en el sector *retail* el 51% del trabajo sería potencialmente automatizable, lo que provocaría una pérdida de hasta 800 mil empleos; en la manufactura el potencial de automatización de 61% (600 mil trabajos); en la administración y sector público sería cerca del 40%, equivalente a 235 mil empleos.

Gráfico 8. Potencial de automatización en los empleos de países de América.



Fuente: McKinsey Global Institute (2017)

Igualmente, McKinsey (2017) indicó el potencial de automatización para los países de la región, destacando que el mayor potencial se encuentra en servicios de alojamiento y comida (69%), seguido por manufactura (65%), transporte y almacenaje (54%), agricultura, forestal, pesca y caza (53%), comercio al por menor (53%) y minería (53%). En la situación contraria se encuentra el sector de servicios educacionales (32%), servicios profesionales científicos y técnicos (37%) y cuidado de la salud y asistencia social (37%). En la siguiente tabla 1 se reporta el porcentaje en la región, y la cifra respectiva para los países de Estados Unidos, México, Brasil y Chile.

Tabla 1. Variación en el potencial de automatización según sector. Países de la región de América.



Sector económico	Región	Estados Unidos	México	Brasil	Chile
Servicio de alojamiento y comida	69%	73%	64%	63%	64%
Manufactura	65%	60%	64%	69%	64%
Transporte y Almacenaje	53%	60%	39%	61%	39%
Agricultura, forestal, pesca y caza	53%	57%	59%	49%	52%
Comercio al por menor	53%	53%	51%	55%	51%
Minería	53%	51%	52%	57%	52%
Cuidado de la salud y asistencia social	37%	37%	41%	39%	41%
Servicios profesionales, científicos y técnicos	37%	35%	29%	47%	29%
Servicios educacionales	32%	28%	42%	27%	42%

Fuente: McKinsey Global Institute (2017)¹².

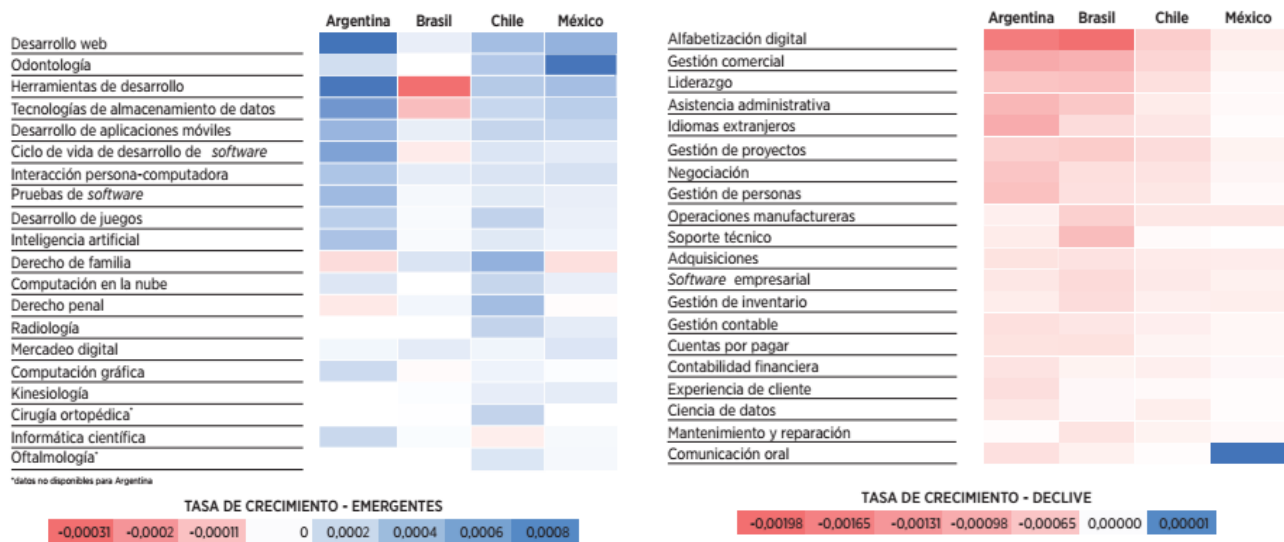
Por último, el BID (2019) da cuenta que producto de la expansión de las ocupaciones relacionadas con la economía digital, se evidencia un aumento de la demanda de habilidades digitales avanzadas. Por ejemplo, tanto en Argentina, Brasil, Chile y México, de las habilidades que registran un mayor aumento en su demanda, un número importante están directamente relacionadas con el desarrollo de tecnologías (por ejemplo, manejo de herramientas de desarrollo web y de software, conocimiento de tecnologías de

¹² Disponible en <https://public.tableau.com/profile/mckinsey.analytics#!/vizhome/InternationalAutomation/WhereMachinesCanReplaceHumans>

almacenamiento de datos, inteligencia artificial, entre otras)¹³. De igual forma, el BID reporta las habilidades que están en declive producto del cambio ocupacionales, destacando las habilidades digitales básicas (alfabetización digital), apoyo administrativo, gestión de proyectos, manejo de compras, contabilidad financiera, entre otras.

El siguiente gráfico 9 reporta tanto las habilidades emergentes y en declive para el periodo 2015 – 2017, según lo reportado por el BID (2019). Específicamente, se muestran las habilidades más o menos demandadas, según el crecimiento promedio de cuatro países de América Latina (Argentina, Brasil, Chile y México).

Gráfico 9. Habilidades emergentes y en declive en Argentina, Brasil, Chile y México (2015 – 2017).



Fuente: ¿Hasta dónde pueden llevarte tus habilidades? (Amaral et al., 2018).

Nota: Corresponde al cambio en la demanda de habilidades explicado por el cambio en ocupaciones

Pese a lo anterior, el BID (2019) considera que en la región existirían barreras que dificultarían la absorción de las implicancias de la cuarta revolución industrial, destacando:

- i. No cuenta con las capacidades, habilidades e infraestructura necesaria para dar una cabida plena a esta revolución tecnológica;
- ii. El menor costo de la mano de obra hace que para las empresas resulte menos atractivo incorporar innovaciones tecnológicas;
- iii. La mayoría de las firmas en la región son pequeñas, agregando restricciones a la innovación.

¹³ Estas observaciones surgen a partir de una metodología que incluyó el análisis de datos anonimizados de perfiles de LinkedIn, con la cual se buscó identificar tendencias en la demanda de habilidades en cuatro países de la región: Argentina, Brasil, Chile y México. Tal como indica el mismo BID, se debe considerar que los datos y sus consecuentes resultados no representan el universo de trabajadores, sino al subconjunto de personas que generan perfiles en esta red social, lo que puede dar cuenta de un sesgo en los análisis realizados.

Referencias

- **Banco Interamericano del Desarrollo (BID), 2019.** Sistema de información de mercados laborales y seguridad social. Disponible en: <https://www.iadb.org/es/sectores/inversion-social/sims/inicio>
- **Banco Mundial, 2016.** Digital Dividends. World Development Report. Disponible en: <http://documents.worldbank.org/curated/en/896971468194972881/pdf/102725-PUB-Replacement-PUBLIC.pdf>
- **Biblioteca del Congreso Nacional (BCN), 2019.** Los efectos de la automatización sobre el trabajo: Desempleo tecnológico, polarización del mercado laboral y políticas públicas. Disponible en: https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26941/1/Los_efectos_de_la_automatizacion_sobre_el_trabajo.pdf
- **OCDE, 2019.** How's life in the digital age? Opportunities and risk of the digital transformation for people's well-being. Disponible en: <https://www.oecd.org/publications/how-s-life-in-the-digital-age-9789264311800-en.htm>
- **Frey, C.B. and M.A. Osborne (2013).** "The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation", The Oxford Martin Programme on Technology and Employment Working Paper
- **Schwab, K. (2016).** The Fourth Industrial Revolution. World Economic Forum, Geneva, www.weforum.org/about/the-fourth-industrial-revolution-by-klaus-schwab.
- **Susskind, R. and D. Susskind (2015).** The Future of the Professions. How Technology Will Transform the Work of Human Experts, Oxford University Press, Oxford.
- **Autor, D.H. and D. Dorn (2013).** "The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market", The American Economic Review, Vol. 103, No. 5, pp. 1553-1597.
- **Mckinsey Global Institute (2017).** A future that Works: Automation, employment, and productivity. January 2017. Disponible en: https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Featured%20Insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works_Full-report.ashx
- **OCDE (2017).** OECD Employment Outlook 2017. OECD Publishing. Disponible en: http://dx.doi.org/10.1787/empl_outlook-2017-en
- **Ciper Chile, 2017.** "Estudio prevé que el 50% de los trabajadores chilenos será reemplazado por maquinas". Disponible en: <https://ciperchile.cl/2017/02/13/estudio-preve-que-el-50-de-los-trabajadores-chilenos-sera-reemplazado-por-maquinas/> (consultado 23 de septiembre de 2019).

Disclaimer

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)