

7

El futuro del trabajo

en América Latina
y el Caribe



¿Cuál es el
impacto de la
automatización
en el empleo y
los salarios?





Laura Ripani

Especialista principal de la
División de Mercados Laborales
del BID



Adriana Kugler

Profesora de la Universidad
de Georgetown



Nicolás Soler

Consultor de la División de
Mercados Laborales del BID



Maurice Kugler

Profesor de la Universidad
George Mason



Rodimiro Rodrigo

Estudiante de doctorado de la
Universidad de Georgetown



Los autores agradecemos las contribuciones de Gabriela Aguerrevere, Mikel A. Alcázar, Luis Simon y Christian Volpe, así como la edición de Irene Larraz, el diseño gráfico de Jesús Rivero, el trabajo de los equipos audiovisuales encabezados por Santiago Capuz y Erika Servin y los valiosos comentarios de Carmen Pagés.

Copyright © [2020]. Banco Interamericano de Desarrollo.

Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND).(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo, ni de los países que representa.



Tabla de contenidos

1	En pocas palabras	5
2	¿Por qué este tema?	7
3	¿Qué está pasando?	11
4	¿Qué hay de nuevo?	17
5	¿Qué sigue?	23
	Referencias	25

¿En qué consiste la serie *El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe*?

El gerente del Sector Social del Banco Interamericano de Desarrollo, **Marcelo Cabrol**, presenta nuestra serie de notas interactivas en este audio.



Haz clic aquí para escucharlo







1 | En pocas palabras

La automatización y el uso de la tecnología para reemplazar tareas que previamente realizaban seres humanos, es un fenómeno económico y social que ha acompañado a la humanidad a lo largo de la historia, especialmente a partir de la primera revolución industrial. Desde entonces, el rol de la tecnología ha crecido exponencialmente en todos los sectores de la economía destruyendo algunos oficios, generando nuevas ocupaciones y cambiando las tareas que somos capaces de hacer los seres humanos. No se necesita ir demasiado lejos: la tecnología ha permitido que millones de personas puedan trabajar de manera remota durante la crisis provocada por el COVID-19, evitando que millones de trabajadores quedaran paralizados. Pero **¿qué impacto tendrá en los trabajadores de América Latina y el Caribe?**

En el 2013, cuando nadie tenía en su imaginario una pandemia, se inició una gran discusión a nivel mundial sobre los efectos que podría tener el desarrollo de la [inteligencia artificial y la robótica](#). En ese momento, estas nuevas tecnologías habían comenzado a mostrar cómo se empezaba a ampliar significativamente la capacidad de las máquinas de realizar tareas antes impensadas como cocinar hamburguesas, redactar documentos legales, realizar diagnósticos médicos y manejar portafolios de inversiones, lo que revivió la discusión sobre el papel de las máquinas frente a los humanos. Estas novedades promovieron un acalorado debate entre expertos que pronosticaban un fuerte impacto en el empleo y otros que veían escenarios más optimistas, como hemos venido repasando en las [entregas anteriores de esta serie](#).

La experiencia de las revoluciones industriales muestra que las cifras que predicen el fin del trabajo suelen ser demasiado pesimistas. En la historia, la implementación de nuevas tecnologías no solo destruye empleos que son sustituidos por máquinas, sino que [también crea trabajos](#) que demandan nuevas tareas y habilidades que no existían en el pasado¹. Por eso es de vital importancia centrarse en las transiciones del mercado laboral para minimizar las consecuencias negativas y maximizar los beneficios. Para ilustrar el lado positivo de estas transformaciones, basta con pensar que las consecuencias de la actual crisis sanitaria serían aún más graves si no tuviéramos la tecnología para trabajar a distancia. Esta visión invita a una conversación que no se centra en el fin del trabajo, sino en la transformación del futuro del trabajo. Ahora bien, la evidencia disponible muestra que la incorporación de robots en Estados Unidos y Europa efectivamente ha generado efectos negativos en los niveles de empleo y salarios de sus trabajadores²⁻³.

Dado que en América Latina y el Caribe la adopción de robots todavía no es significativa en comparación con los países de altos ingresos, uno podría pensar que los efectos de la marea tecnológica todavía no afectan a la región, pero esta visión omite dos aspectos relevantes.

En primer lugar, la economía moderna es parte central de un mundo que está cada día más interconectado. El presente documento explora cómo el comercio internacional está transmitiendo a la región los efectos de la automatización en países desarrollados. Por ejemplo, la introducción de ro-



bots en Estados Unidos entre los años 2011 y 2016 ha afectado negativamente el nivel de empleo y los salarios de los trabajadores en Colombia y Brasil, mientras que el empleo en México, que está íntimamente conectado con la economía estadounidense, ha aumentado. Además, entre todos estos efectos heterogéneos se puede observar que las firmas pequeñas, los adultos mayores y las mujeres son los más afectados por este fenómeno durante los años analizados.

En segundo lugar, aunque los efectos que acarreará la pandemia todavía son difíciles de prever, no cabe duda que el COVID-19 va a intensificar el uso de tecnología. Hace un año era impensable

que compañías completas necesitarían trabajar a distancia o que el número de trabajadores en una empresa se podría ver limitado por la distancia social. Como explora la [entrega previa de esta serie](#), el confinamiento obligatorio ha venido acompañado de una gran demanda de aplicaciones para poder teletrabajar y llevar a cabo reuniones virtuales, utilizar documentos compartidos o, incluso, ampliar las ventas en línea. Las descargas de estas aplicaciones se multiplicaron 20 veces entre enero y marzo de este año, pasando de 750.000 descargas mensuales a 15 millones. Esta nueva realidad puede inclinar la balanza hacia los robots, que no se contagian de coronavirus.





2 | ¿Por qué este tema?

La región de América Latina y el Caribe está marcada por una alta desigualdad económica y social. El 10% más rico de la población gana 22 veces más que el 10% más pobre, lo que hace que la distancia entre ricos y pobres sea más del doble que en países desarrollados. El coeficiente Gini promedio en la región es 0,46 mientras que en los países desarrollados es de 0,32⁴. Esta fuerte desigualdad hace que la región sea más vulnerable ante crisis y disrupciones tecnológicas, debido a que impactan desproporcionadamente entre los más pobres. Como consecuencia, América Latina y el Caribe es una de las regiones más afectadas por el COVID-19. La mayor parte de los trabajadores de nuestra región trabajan en el sector informal y carecen de una red de protección social. De acuerdo con el [Observatorio Laboral COVID-19](#) del Banco Interamericano de Desarrollo, los niveles de desempleo y pobreza laboral han incrementado a tal punto que en junio de este año llegaron a perderse casi 24 millones de empleos; la mayor pérdida registrada en la región en toda su historia.

En este contexto, la automatización puede contribuir a incrementar la desigualdad. Antes de la crisis del COVID-19, el bajo ritmo de adopción de nuevas tecnologías en América Latina y el Caribe hacía que este fenómeno aún no generara fuertes impactos en la desigualdad. Pero, como respuesta a la pandemia, las nuevas tecnologías han tenido un rol protagónico como alternativa viable para facilitar la recuperación o el mantenimiento de empleos. En solo seis meses, el COVID-19 ha pro-

piciado más avances en la digitalización que en la última década. Todas las predicciones sobre el futuro del trabajo se han acelerado: el futuro ya está aquí y la digitalización avanza a pasos agigantados para dar respuesta a la necesidad de minimizar la proximidad física y las interacciones presenciales para evitar los contagios. Por lo tanto, la potencial amenaza de que la tecnología traerá mayor desigualdad a la región depende de las acciones que los gobiernos, empresas y ciudadanos tomen hoy.

La experiencia de los países más desarrollados muestra que la tecnología favorece a aquellos que están mejor preparados para abrazar el cambio y que la pandemia ha incentivado la transformación tecnológica. Las personas que realizan tareas más rutinarias y fácilmente “codificables” son las que sufren más directamente la pérdida de trabajos por la automatización⁵. Pero ahora, los trabajadores más dependientes del contacto presencial se han sumado a este grupo⁶. Más allá de las cifras que son objeto de estudio para economistas de todo el mundo, resulta indispensable señalar los grandes costos que estos efectos pueden tener para los trabajadores afectados y sus familias; más aún porque muchos de ellos provienen de grupos demográficos que ya eran desfavorecidos antes del COVID-19. Sin las medidas de acompañamiento adecuadas, la automatización puede disparar el malestar social, incrementar el crimen y la violencia y, en general, hacer que toda la sociedad sufra.



Los efectos del comercio internacional

A pesar de las bajas tasas de adopción tecnológica en América Latina y el Caribe, el aumento de la automatización en otras economías está teniendo un impacto en la región. Hasta hace poco, los países de América Latina y el Caribe habían quedado al margen del debate sobre los profundos cambios que está experimentando el mercado laboral en los países desarrollados debido a la incorporación de la robótica y la inteligencia artificial. Una de las razones principales es que, al menos hasta antes del coronavirus, la adopción tecnológica había sido allí más lenta que en los países más desarrollados. Sin embargo, este estudio muestra que las nuevas tecnologías adoptadas en esos países están teniendo un impacto en los mercados laborales de la región a través de otros medios que hasta ahora habían quedado fuera de la discusión, como el comercio internacional. Esta realidad le da la razón a Richard Baldwin, el economista que invitaba a no llamarlos robots, sino [globots](#), en referencia a su impacto global.

Así, la automatización de los procesos en países desarrollados trae oportunidades y riesgos para la región. Por un lado, la automatización puede ayudar a aumentar la productividad en países tradicionalmente afectados por bajos niveles de productividad⁷. Por otro, la introducción de estas nuevas tecnologías genera mayores riesgos de desigualdad y desempleo para aquellas personas que realizan [tareas fácilmente automatizables](#), en especial si además dependen del contacto presencial entre personas.

Pero el impacto de los robots no se limita al efecto directo de que haya menos trabajos y menores salarios en América Latina y el Caribe,

sino que se da también a través del comercio internacional. Las transacciones internacionales de bienes y servicios que caracterizan a las economías globalizadas hacen que se deba tomar en consideración no solo la automatización en un país determinado, sino también en un marco global. Esto es particularmente relevante en el comercio de componentes para ensamblaje, insumos y servicios intermedios en el ámbito de las cadenas de valor global. Por ejemplo, los teléfonos inteligentes que se diseñan en Estados Unidos, llevan piezas de México y Alemania, y se fabrican en China. El comercio internacional juega un rol importante en el desarrollo de los países de la región. En México, por ejemplo, las exportaciones a Estados Unidos (el 75% de las exportaciones mexicanas) representan casi un 25% del PIB.

Ambos efectos, tanto el impacto directo de la automatización como el indirecto del comercio internacional, se pueden observar desde un punto de vista positivo. Por el lado del impacto directo, es cierto que hay empleos que se destruirán porque una máquina los realizará de forma más eficiente, pero a cambio se crearán otros empleosⁱ que demandarán habilidades que solo los seres humanos tienen, como creatividad, empatía e imaginación. Además, la tecnología ha permitido que muchos trabajadores se mantengan activos y no pierdan sus empleos en medio de la crisis sanitaria. Por otro lado, cuantos más robots se incorporen en las economías avanzadas, mayor capacidad de producir tendrá la industria en esos países. Esto puede aumentar la demanda de insumos intermedios producidos por países en desarrollo, beneficiando al empleo en estos países de manera indirecta.

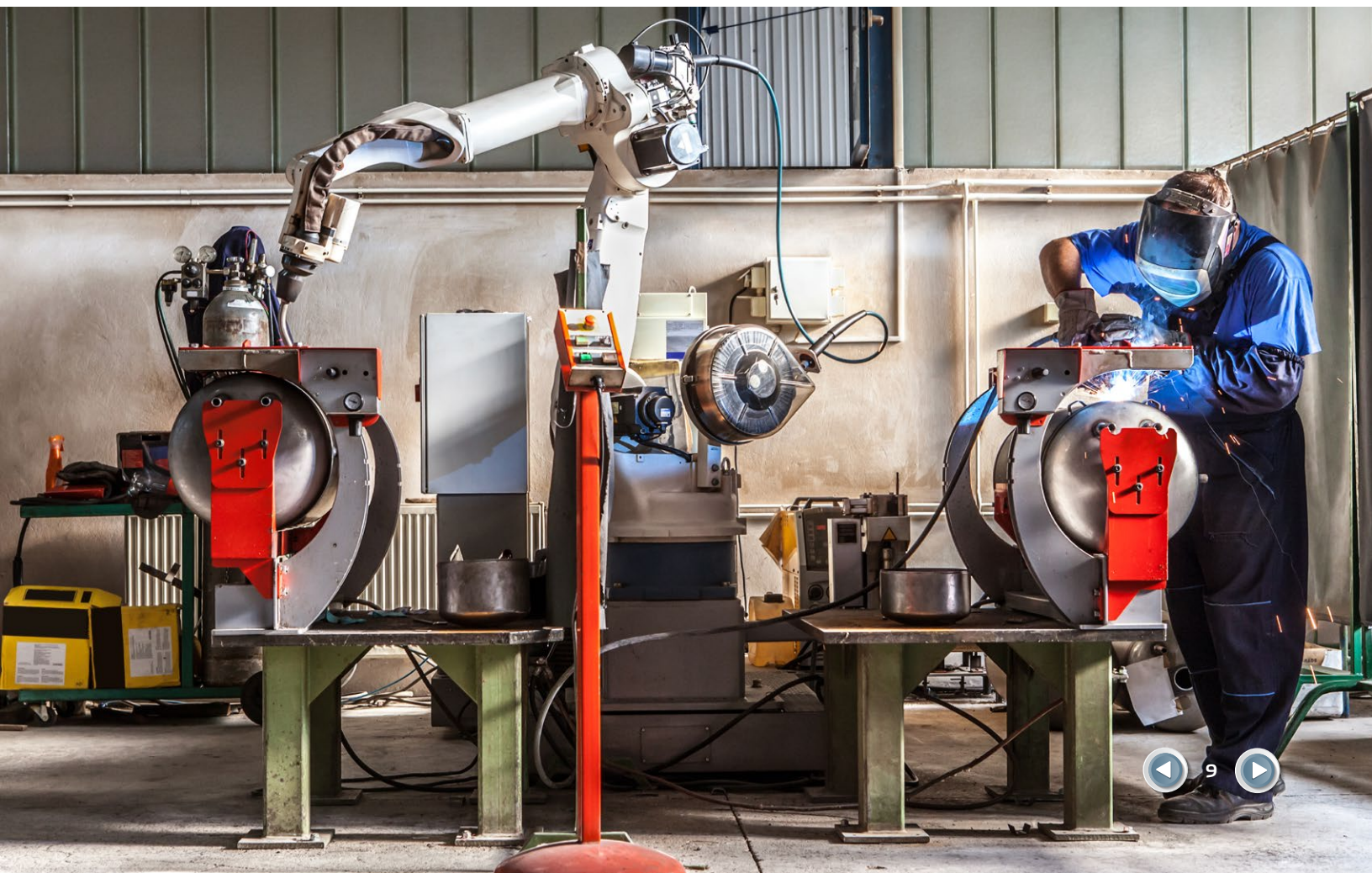
i. La OCDE estima que más de mil millones de empleos, un tercio de la fuerza laboral mundial, probablemente sean transformados por la tecnología en la próxima década. Solo para el año 2022, el Foro Económico Mundial prevé que se crearán 133 millones de nuevos trabajos en las economías desarrolladas para responder a las demandas de la cuarta revolución industrial.

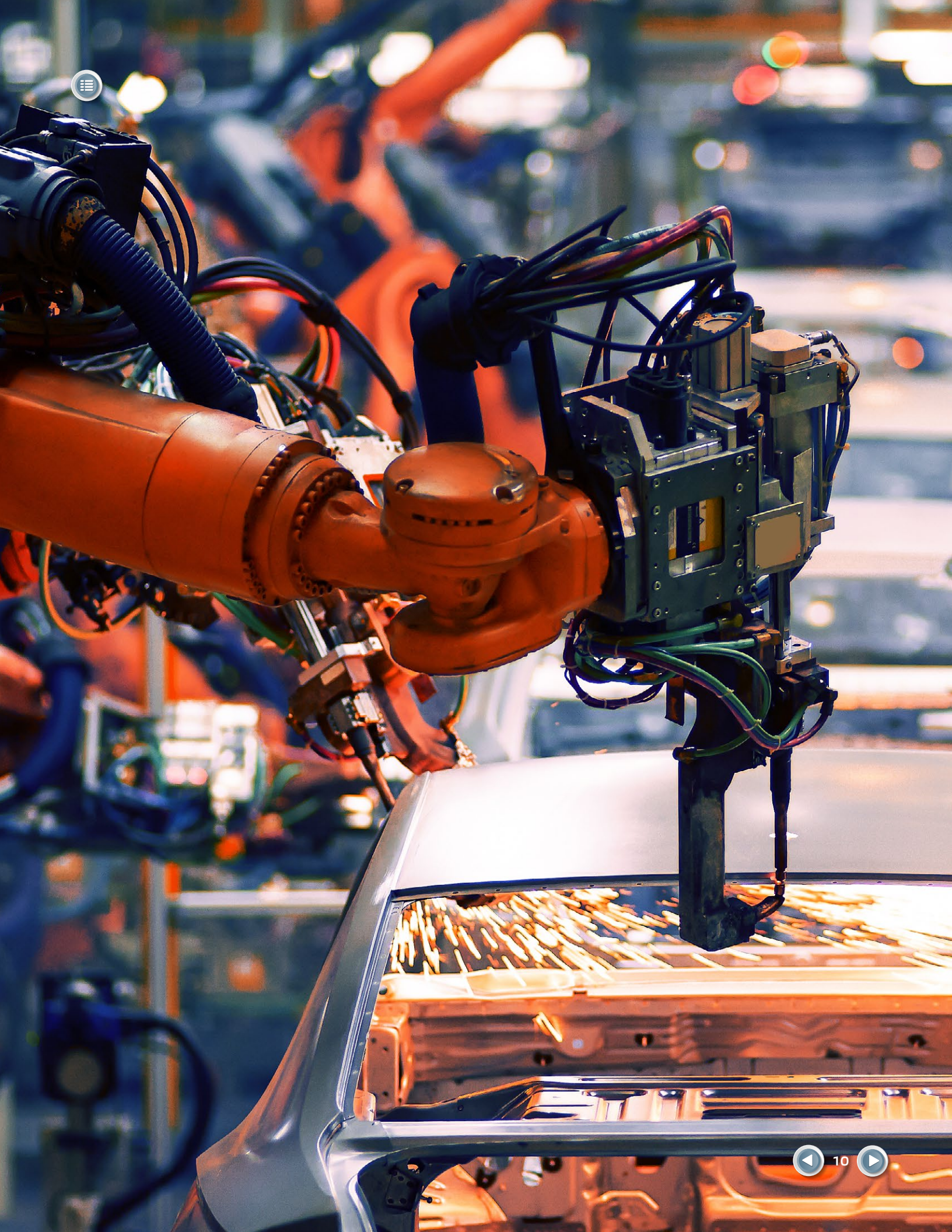


La crisis que ha traído consigo el COVID-19 cambiará esta realidad. Hay dos fuerzas que convergen a favor de la adopción de nuevas tecnologías. Por una parte, la disrupción causada por la pandemia en todos los sectores de la economía tiene el potencial de cambiar las habilidades demandadas, las ocupaciones y las tareas realizadas por los trabajadores, en especial aquellas que involucraban proximidad física para poder desarrollarse. En segundo lugar, si bien la región tenía niveles incipientes de adopción de nuevas tecnologías, la necesidad de distanciamiento social ha impulsado a firmas e individuos a invertir fuertemente en tecnologías que les permitan trabajar a distancia, ofrecer bienes y servicios en línea y realizar tareas de forma automatizada, sin la necesidad de contar

con el factor humano. En definitiva, la pandemia ha cambiado el equilibrio general de los mercados laborales.

La revolución tecnológica, tanto en países desarrollados como en desarrollo, conlleva desafíos y genera tensiones importantes. La adaptación y reinención de los trabajadores afectados por las nuevas tecnologías no resulta fácil y es el factor principal para determinar el grado de desempleo tecnológico y desigualdad que se genera en los países. En América Latina y el Caribe es necesario tomar decisiones estratégicas ya para contar con políticas públicas y alianzas público-privadas que permitan a los ciudadanos desarrollar las [habilidades que demanda el siglo XXI](#).







3 | ¿Qué está pasando?

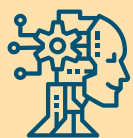
¡Vienen los robots! Desde que un estudio realizado en la Universidad de Oxford predijo que casi la mitad de los trabajos en Estados Unidos corren el riesgo de ser automatizados en las próximas dos décadas, diversos analistas se han dedicado a entender cómo será el futuro del trabajo. El periodista Andrés Oppenheimer aborda este tema en el libro *Sálvese quien pueda*, en el que muestra el avance de la tecnología en muchas profesiones: *Vienen por los banqueros*, *Vienen por los abogados* y *Vienen por los doctores*. Básicamente, el autor advierte de que los avances tecnológicos son una amenaza para todas las profesiones.

La automatización se refiere al proceso a través del cual nuevas tecnologías, como la robótica y la inteligencia artificial, reemplazan a las personas en la realización de tareas y actividades. Como hemos visto en las entregas anteriores de esta serie sobre *El futuro del trabajo en América Latina y el Caribe*, las últimas décadas se han visto marcadas por el desarrollo de nuevas tecnologías que avanzan y se propagan a una velocidad exponencial. Estas innovaciones han sido disruptivas y tienen el potencial de transformar el mundo del trabajo en diferentes sectores de la economía⁸.

RECUADRO 1 ¿QUÉ ENTENDEMOS POR ROBOT, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y PLATAFORMAS DIGITALES?



ROBOT. La Federación Internacional de Robots utiliza el término de robot industrial como un “manipulador multipropósito controlado automáticamente y reprogramable o programable en tres o más ejes”, según la definición de la Organización Internacional de Estandarización.



INTELIGENCIA ARTIFICIAL. Desde que el Alan Turing desarrolló la Prueba de Turing, los investigadores científicos han trabajado para desarrollar una computadora con la capacidad de funcionar como un cerebro humano. A lo largo de los años, los científicos que buscaban mecanizar el proceso de toma de decisiones humana lo hicieron basándose en redes neuronales y algoritmos. Ellos fueron quienes crearon lo que ahora se conoce como inteligencia artificial.



PLATAFORMAS DIGITALES. Facilitan las conexiones directas entre clientes que necesitan un servicio y trabajadores que están dispuestos a proveer dicho servicio. Se define como “trabajo independiente habilitado digitalmente” a aquel trabajo que se intermedia a través de un mercado en línea que mejora las capacidades de búsqueda, reduce los costos de coordinación y proporciona una señalización más rica a través de mecanismos tales como revisiones o calificaciones (Tellis, 2016).



Estas tecnologías pueden ser un arma de doble filo: por una parte, son una gran oportunidad para aumentar la productividad y el crecimiento, y, por otro lado, pueden generar desempleo tecnológico y aumentar tanto la desigualdad como la polarización si los gobiernos, empresas e individuos no responden de manera adecuada.

Los economistas del MIT Daron Acemoglu y David Autor identificaron dos efectos de la adopción de robots industriales en el empleo que van en direcciones opuestas⁹. El primero es que vuelve más productivos a los trabajadores y permite que estos desarrollen nuevas tareas de mayor valor agregado. El ejemplo más claro son las tecnologías que han permitido que sectores de la economía, el sistema educativo y los órganos gubernamentales sigan funcionando a distancia en medio de la pandemia. El segundo efecto tiene que ver con el desplazamiento de trabajadores al ser sustituidos por una máquina, la consecuencia más temida hasta ahora. Diversos autores han analizado la evidencia disponible para Estados Unidos y diferentes países de Europa que indican que, si bien hay ganancias en productividad, el impacto que tiene el reemplazo de humanos por máquinas es más importante, por lo que hay una disminución en los salarios de los trabajadores y un efecto negativo sobre el empleo total. Los resultados sugieren que el efecto del desplazamiento es superior al de las ganancias en productividad, provocando descensos en los salarios y en el nivel de empleo agregado¹⁰⁻¹¹.

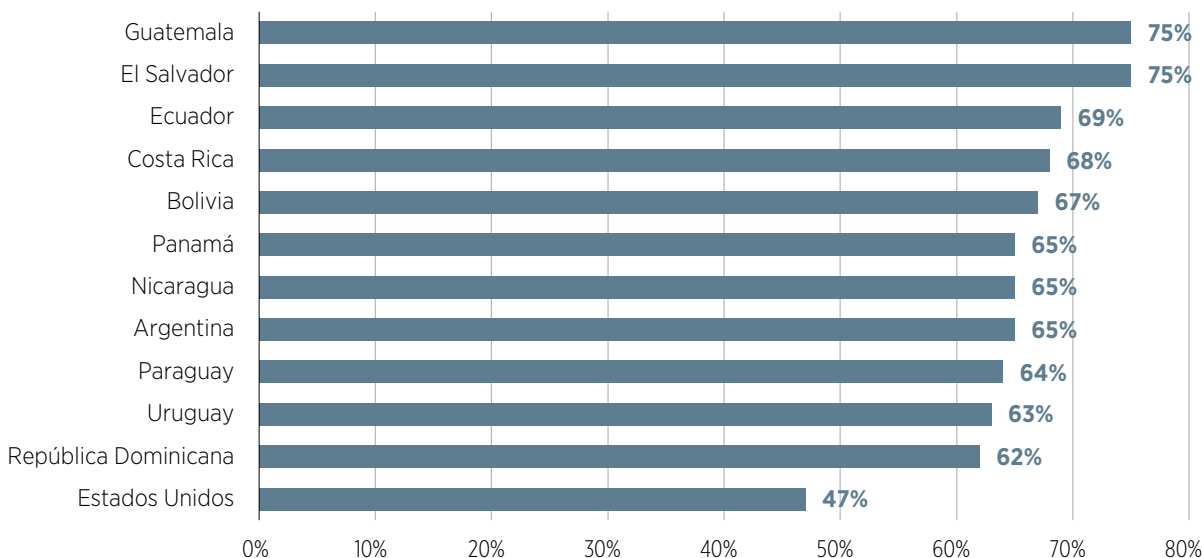
Estos estudios buscaban arrojar más evidencia sobre el efecto de los robots, en respuesta a una agenda previa que se había iniciado en 2013, cuando dos académicos de la Universidad de Oxford (Carl Frey y Michael Osborne¹²) intentaron saber cuántos trabajadores podrían tener un alto riesgo de ser reemplazados como resultado de los avances tecnológicos. Los resultados del estudio causaron polémica al estimar que casi la mitad de los trabajadores en Estados Unidos (el 47%) estaban en riesgo de ser reemplazado por robots para el año 2030. Con base en esta investigación, una serie de economistas e instituciones en todo el mundo comenzaron a analizar la cantidad de trabajadores que se encontraban en riesgo de ser automatizados. Las cifras resultantes para Estados Unidos y Europa no hicieron más que alimentar el miedo a los robots. En 2015, por ejemplo, Citibank planteaba que, en los países desarrollados (concentrados en la OCDE), un promedio del 57% de los empleos se encontraban en riesgo¹³. Un año después, McKinsey concluía que el 50% de las tareas que realizaban los trabajadores en 46 países (80% de la fuerza laboral mundial) podían ser realizadas por nuevas tecnologías¹⁴. Estas metodologías asignaban una probabilidad a cada ocupación con base en la posibilidad de que un robot desarrollara dicha labor. Al aplicar esta aproximación a los países de la región, los resultados que obtenemos para América Latina y el Caribe no son alentadores¹⁵. En los casos más extremos, como sucede en Guatemala y El Salvador, se estima que tres de cada cuatro puestos de trabajo pueden ser reemplazados por máquinas.

Las nuevas tecnologías son una gran oportunidad para aumentar la productividad y el crecimiento, pero pueden generar desempleo tecnológico y aumentar la desigualdad y la polarización





FIGURA 1. PORCENTAJE DE TRABAJADORES EN OCUPACIONES CON ALTO RIESGO DE SER REEMPLAZADOS POR ROBOTS



Fuente: Micco y Soler, (2020). *Estimaciones del riesgo de automatización en América Latina y el Caribe*. BID

Diferentes metodologías

¿Acabarán los robots haciéndose con los trabajos en América Latina y el Caribe? Probablemente no. Aunque la pandemia de la COVID-19 ha acelerado la adopción tecnológica, hay dudas razonables respecto a las predicciones pesimistas que nos decían que nuestra región podría ver el fin del empleo.

Los países en vías en desarrollo tienen una tasa de adopción de la tecnología más lenta que las economías más avanzadas. Solo el 0,6% de los robots producidos a nivel mundial terminan en América Latina y el Caribe. Mientras Estados

Unidos cuenta con 131 robots por cada mil trabajadores, Chile y Colombia solo cuentan con 10 y 3, respectivamente. Uno de los motivos es que cuanto más barata es la mano de obra y más costosas las máquinas, menos incentivos hay para automatizar tareas. Por ejemplo, ya existe un [robot obrero](#) capaz de colocar mil ladrillos por hora, pero con lo que una empresa necesitaría invertir para comprar esta máquina (400.000 dólares), podría pagar el sueldo de 10 albañiles durante 10 años seguidos en un país como México, como se explica en la [primera entrega de esta serie](#).

Hay dudas razonables respecto a las predicciones pesimistas que nos decían que nuestra región podría ver el fin del empleo



RECUADRO 2. ¿QUÉ TAN ROBOTIZADA ESTA LA REGIÓN?

La adopción de robots ha sido limitada hasta el momento en América Latina y el Caribe. La implementación de robots no solo depende de sus capacidades, sino también del análisis de costo y beneficio que realizan las empresas. Por ejemplo, los robots han sido ampliamente utilizados por la industria automotriz de los países de la OCDE desde 1980, pero en los años recientes su uso se ha expandido a otras industrias y a los países en vías de desarrollo. La densidad de robots (el número de robots por cada mil trabajadores) más alta se observa en Corea, Japón, Alemania y Estados Unidos. Frente a ellos, los países de América Latina y el Caribe se encuentran rezagados: de los 387.000 robots que se vendieron en el mundo en 2018, apenas el 0,6% recalieron en a la región.

País	2012	2013	2014	2015
Argentina	105.02	117.71	136.73	151.82
Brasil	622.73	710.22	809.31	920.42
Chile	3.29	4.20	6.73	8.49
Colombia	2.69	3.71	5.44	8.13
México	384.67	639.36	883.24	1424.93
Estados Unidos	14900.47	16450.84	18382.89	20276.00

Nota: Las cifras representan miles de robots. **Fuente:** International Federation of Robotics (2016).

Al observar las ocupaciones más demandadas en América Latina, se concluye que hay empleos que seguirán necesitando habilidades humanas. Como se abordó en la [tercera entrega de esta serie](#), podemos clasificar las ocupaciones en cuatro categorías: rutinarias o no rutinarias, y manuales o del conocimientoⁱⁱ. Los trabajos mejor pagados se concentran en el grupo de trabajadores que realizan tareas cognitivas no rutinarias, como el diseño de una página web o una campaña publicitaria. Esta categorización de ocupaciones entre rutinarias o no rutinarias, y entre manuales o del conocimiento transmite una idea esencial: lo importante no es la ocupación en sí misma, sino el tipo de tareas que se ejecu-

tan como parte de ella. En este sentido, en dos estudios realizados por expertos de la OCDE ¹⁶⁻¹⁷ se argumenta que las cifras de automatización del empleo son sobredimensionadas, ya que dan por hecho que todos los trabajadores dentro de una ocupación realizan las mismas tareas y con la misma importancia, cuando, en realidad, las estructuras de tareas de los trabajadores difieren notablemente dentro de una ocupación. Por lo tanto, incluso dentro de una misma ocupación es probable que no todos los trabajadores estén expuestos a la automatización en la misma medida. De hecho, un estudio de McKenzie estima que solo el 5% de las ocupaciones tienen un 100% de tareas automatizables.

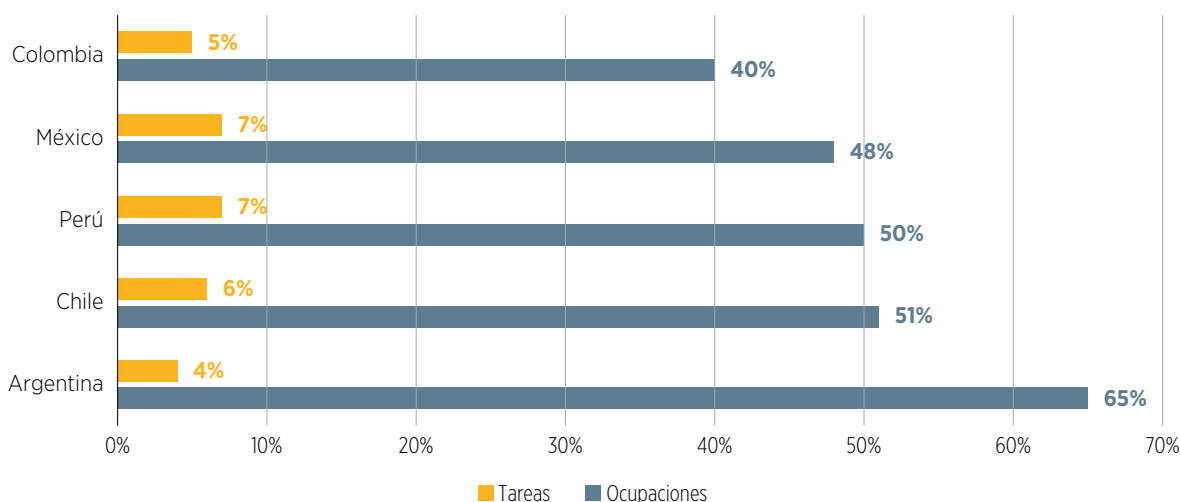
ii. En un extremo, ocupaciones manuales con gran cantidad de tareas rutinarias y repetitivas tales como las que realiza un operario de una fábrica tienen mayores probabilidades de ser automatizadas. En el otro extremo, muchas ocupaciones del conocimiento que no son repetitivas como arquitecto o fotógrafo corren menor riesgo porque involucran tareas que requieren creatividad, liderazgo y otras habilidades blandas que los robots no han desarrollado.



En otras palabras, el llamado “enfoque de tareas” se basa en la idea de que la automatización de los trabajos depende en última instancia de las tareas que realiza un trabajador diariamente y no de su ocupación en sí. Este enfoque no solo ofrece pronósticos más realistas sobre el futuro, sino que, además, las cifras que aporta son más alentadoras para los trabajadores de la región. Si los robots llegaran hoy a América Latina y el Caribe, con la tecnología que hay disponible solo el 6% de la fuerza laboral resultaría desplazada. La figura 2 muestra la dramática diferencia que se observa al comparar estas dos aproximaciones, siendo Argentina el país con la brecha más amplia. Por ejemplo, este enfoque reconoce que en una empresa puede haber

dos trabajadores clasificados bajo la ocupación de vendedor, pero puede ocurrir que uno se dedique a procesar las compras de los clientes mientras que el otro se encarga de buscar qué producto responde mejor a las necesidades y expectativas del cliente y de explicarle los beneficios de la compra. Un enfoque basado en ocupaciones diría que ambos vendedores tienen la misma probabilidad de ver sus trabajos automatizados. Por el contrario, un enfoque basado en tareas indicaría que el primer vendedor, el que solamente procesa las compras de los clientes, tiene más probabilidades de perder su empleo, ya que una máquina puede llevar a cabo sus responsabilidades de una manera más simple y eficiente.

FIGURA 2. PROBABILIDADES DE AUTOMATIZACIÓN DE LOS EMPLEOS SEGÚN DISTINTOS ENFOQUES



Fuente: Micco y Soler, (2020). *Estimaciones del riesgo de automatización en América Latina y el Caribe*. BID

Estas razones podrían no ser suficientes si la tecnología permite que los robots realicen cada día más tareas y a un menor precio. No en vano este camino es el que caracteriza a la tecnología: en solo diez años la capacidad de almacenar información creció exponencialmente a la vez que su costo se redujo de manera estrepitosa. No cabe duda de que ocurre lo mismo con las tareas que pueden realizar las máquinas: un celular hace 20

años solo servía para llamar, hoy millones de personas recurren a sus teléfonos inteligentes para realizar cientos de tareas a diario.

La perspectiva histórica es importante, dado que la amenaza del desempleo siempre ha acompañado a las innovaciones tecnológicas. Eso sí, las predicciones sobre la disminución del empleo no siempre se han cumplido. A principios del siglo



XIX, una versión sofisticada del bastidor provocó saqueos en las fábricas textiles de ciudades británicas como Liversedge y Middleton como parte de lo que se conoce como el movimiento ludita, y el Parlamento declaró que la destrucción de estas máquinas era una ofensa capital. Lo cierto es que cada nueva tecnología desplazó a un grupo de trabajadores, pero creó nuevos empleos que antes no existían. El empleo migró de granjas y fábricas a oficinas con cubículos y centros de atención telefónica.

Todo indica que este patrón continuará y que los empleos eliminados por los robots serán equilibrados por aquellos empleos creados, que aún no imaginamos que puedan existir. La OCDE estima que más de mil millones de empleos, un tercio de la fuerza laboral mundial, serán transformados por la tecnología en la próxima década. En mucho menos tiempo, para el 2022, el Foro Económico Mundial estima que se crearán 133 millones de trabajos en las economías desarrolladas para responder a las demandas de la cuarta revolución industrial¹⁸. En otro estudio reciente realizado con firmas que adoptan robots en Canadá encontraron que el número total de trabajadores dentro de la firma aumentaba con la automatización, aunque

cambiaba su composición y propiciaba la rotación de empleados.

No solo evolucionan los trabajos, también lo hacen las habilidades necesarias para desarrollarlos. Por este motivo, parece razonable considerar que la cuarta revolución industrial no traerá el fin del empleo, sino una transformación del mundo del trabajo tal y como lo conocemos hacia nuevas ocupaciones y tareas que aún no imaginamos.

Mas allá del reemplazo de trabajadores por robots hay también de un efecto de complementariedad. En muchos sectores y contextos se ha observado recientemente la proliferación de ‘cobots’, es decir, robots colaborativos. Este término se refiere a robots que requieren de la intervención humana para operar en un entorno en el que el trabajador y la tecnología cibernética realizan tareas complementarias. Para el año 2025 Loup Venture pronostica que el 34% de todos los robots industriales serán ‘cobots’. Esto significa que, en vez de reemplazar a los trabajadores, por lo menos un tercio de los robots complementará el trabajo humano, liberando tiempo de los trabajadores para que estos desarrollen actividades más creativas.



¡NO TE PIERDAS ESTE VIDEO!

**TRABAJADORES Y MÁQUINAS, ALIADOS
EN EL NUEVO MERCADO LABORAL**

Visita nuestro perfil en
Youtube para ver este
vídeo en alta definición





4 | ¿Qué hay de nuevo?

Existe evidencia limitada de los efectos de la automatización directa en la región. Pero, en una economía globalizada, los impactos directos no son los únicos que deben preocupar. La automatización en los países desarrollados también tiene el potencial de afectar a América Latina y el Caribe. Los impactos directos o la automatización doméstica se refieren a los procesos que ocurren dentro de un país, por ejemplo, cuando se piensa en un [cajero automático](#) haciendo las labores de una persona que trabaja en una ventanilla recogiendo y entregando dinero. Ahora bien, en la economía global **es indispensable analizar cómo afecta la automatización en los países desarrollados a las economías emergentes o en vías de desarrollo.**

¿Por qué pensar en esta nueva forma de analizar el tema? Hoy en día, la globalización hace que los cambios que ocurren en cada país tengan efectos que repercuten en otras naciones. La economía actual se encuentra interconectada en un mundo que comercia trillones de dólares de productos y servicios cada año. El crecimiento del comercio internacional ha generado ganancias importantes en la productividad de América Latina y el Caribe. Sin la liberalización en el comercio, el crecimiento del ingreso de los países hubiera crecido, en promedio, entre un 30% y un 40% menos¹⁹. Además, el desarrollo del comercio global tiene el potencial de fortalecer el peso de la región, que ya es un mercado importante con un valor de \$ 5 billones²⁰.

La globalización también ayudó a poner en el mapa del comercio mundial a países en desarrollo y trajo consigo efectos importantes en el

mercado laboral. Uno de los más interesantes ha sido la relocalización de trabajos repetitivos e intensivos en mano de obra desde los países más ricos hacia los menos desarrollados. Las compañías establecidas en países más desarrollados decidieron externalizar la producción o entrega de servicios a distintas partes del mundo, principalmente motivadas por las ventajas comparativas de estos países debido a sus salarios más bajos. Los centros de atención al cliente de las empresas de Estados Unidos se movilaron hacia el Caribe; la fabricación de computadores y teléfonos inteligentes se localizó en Asia, y el proceso de ensamblaje de autos se trasladó a América Latina, principalmente a México y Brasil. Este proceso se conoce como offshoring, y generó un espacio importante para muchos países en desarrollo dentro de la cadena de producción mundial.

En este contexto globalizado, los robots, la inteligencia artificial y las plataformas digitales tienen el potencial de generar un cambio en la forma en que las compañías organizan su producción en diferentes partes del mundo. Al mismo tiempo, las nuevas tecnologías están reduciendo los costos de producción en las economías industrializadas. Por ello, la preocupación es que la automatización, al reducir la necesidad del trabajo humano y, por tanto, los costos laborales de producción, induzca a que lo que antes se producía en economías en desarrollo vuelva a producirse en países desarrollados. De esta manera, las economías emergentes corren riesgo de ser desindustrializadas y volver a concentrar su producción en la extracción de materias primas²¹.



De hecho, las economías avanzadas están re-vertiendo sus actividades de *offshoring* hasta el punto de haberse creado la noción de *reshoring* para referirse al proceso a través del cual se deshace el *offshoring*. Las economías avanzadas están disminuyendo sus actividades de deslocalización, lo que tiene un efecto negativo en el empleo para las economías emergentes²². Menos de un 20% de los bienes comerciados internacionalmente son intensivos en mano de obra. Este número ha disminuido fuertemente durante la última década. Las cadenas de valor global se están volviendo más intensivas en conocimiento y más dependientes de trabajadores altamente calificados. La adopción de robots conduce a *reshoring*, lo que beneficia a los trabajadores de las economías avanzadas²³.

Pero no todos los procesos de *reshoring* son exitosos, dado que las variables económicas importan. Recientemente, en un ejemplo de *reshoring*, Adidas colocó un nuevo prototipo de fábricas llamadas *speedfactories* en Ansbach, Alemania, y Atlanta, Estados Unidos, con capacidad para producir medio millón de pares de zapatillas por año utilizando solamente robots industriales. Tradicionalmente, las compañías de la industria habían relocalizado su producción en lugares caracterizados por tener salarios más bajos, como

China, Vietnam e Indonesia. Como los robots no podían realizar todas las tareas, estas *speedfactories* contrataron a cerca de 160 personas, como un ejemplo de que la automatización podía reducir la necesidad de mano de obra. Pero los resultados no fueron los esperados por varios factores como la logística, los impuestos, la localización o la distribución, y las plantas tuvieron que cerrar, devolviendo la producción a Vietnam y China.

¿Es el *reshoring* una amenaza para los países de América Latina y el Caribe? Para responder a esta pregunta, se presenta un análisis inédito del impacto que tuvo en los mercados laborales de Brasil, Colombia y México la adopción de robots por parte de las empresas de Estados Unidos entre los años 2011 y 2016. Se trata de tres países que tienen una relación comercial importante con Estados Unidos. México destina el 75% de sus exportaciones a su vecino, e importa el 53% de este país, lo que la convierte en la economía más interdependiente con Estados Unidos. En el caso de Brasil, Estados Unidos representa el segundo mayor cliente al cual se destina el 12% de las exportaciones y es el principal país del cual se importa, un 15% del total en 2016. Respecto a Colombia, Estados Unidos es destino del 37% del total de sus exportaciones y es el origen del 6% de las importaciones.

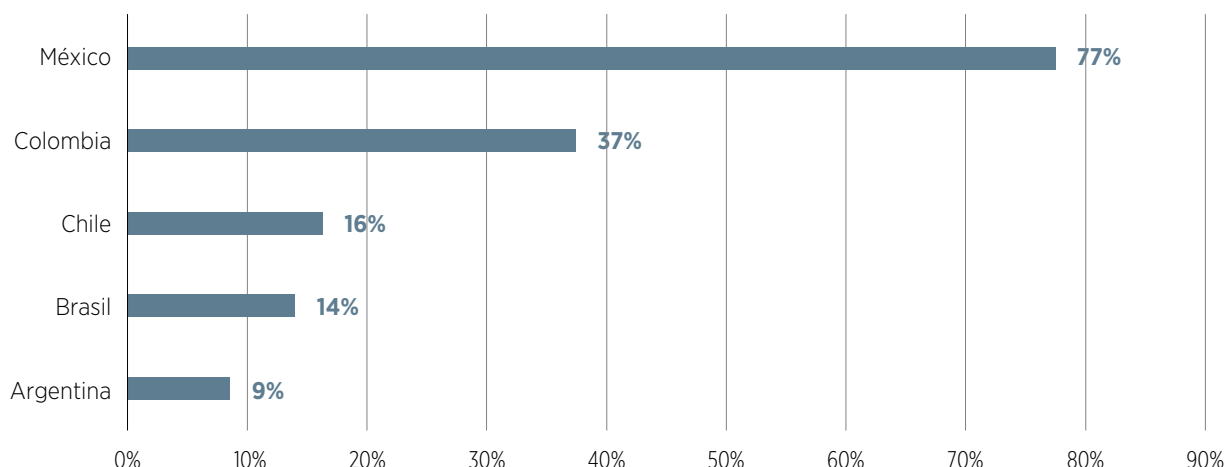
RECUADRO 3. ¿EN QUÉ CONSISTE EL OFFSHORING Y EL RESHORING?

El concepto de ***offshoring*** se refiere a la práctica de establecer un negocio o partes de una compañía en un país diferente, habitualmente motivado por menores impuestos o un menor costo de los factores productivos como el trabajo o los recursos naturales.

Reshoring es el proceso de retornar la producción y fabricación de bienes y servicios de vuelta al país de sede donde opera la corporación multinacional produciendo el bien o servicio en cuestión. Como consecuencia, es el concepto contrario al *offshoring*.



FIGURA 3. PORCENTAJE DE EXPORTACIONES A EE.UU



Fuente: Elaboración propia con datos de UN Comtrade Database.

Existen diversos mecanismos que determinan cómo la adopción de robots en Estados Unidos afecta los mercados de trabajo latinoamericanos.

Por un lado, recientes estudios sugieren que el abaratamiento de los robots facilita el incremento en la densidad de los robots en países desarrollados, cambiando las ventajas comparativas de algunas industrias. La mayor productividad y costos más bajos de producción con robots incentivan la producción doméstica frente a la alternativa de producir en países de mano de obra barata, proceso conocido como *reshoring*. Al revertirse el proceso que llevó a muchas compañías

a tener plantas productivas en países en vías de desarrollo, esta nueva dinámica puede afectar al empleo en América Latina y el Caribe. Por otro lado, las ganancias en productividad en la industria que adoptó los robots aumentan la demanda por insumos de todas las industrias proveedoras, incrementando las importaciones de esos insumos y, por lo tanto, favoreciendo el empleo en la región²⁴. Este fenómeno puede afectar la posición de los países en desarrollo dentro de la cadena de valor mundial, debido a que la automatización disminuye la importancia de los bajos costos laborales como determinantes de la competitividad.

AUDIO 1

EL IMPACTO DE LA AUTOMATIZACIÓN EN LA CADENA DE VALOR MUNDIAL

Laura Ripani, especialista principal de la División de Mercados Laborales del BID, conversa con **Christian Volpe**, economista principal del Sector de Integración y Comercio del BID, sobre las implicaciones que tiene la creciente penetración de los robots en los países desarrollados.



Escúchalo en
nuestro perfil
en SoundCloud



Para estudiar este fenómeno del comercio internacional y la automatización se analiza cómo han sido las dinámicas laborales de los trabajadores de Brasil, México y Colombia²⁵. Para ello, se ha agrupado al empleo en 19 sectoresⁱⁱⁱ para el periodo 2011 a 2016, utilizando información administrativa de trabajadores y empleadores en el sector formal en cada uno de los países de estudio (IMSS para México, RAIS en Brasil, y PILA para

Colombia). Con estos datos, se analiza el efecto de la introducción de robots en Estados Unidos sobre la empleabilidad y el salario promedio de los trabajadores, y se observa cómo esta introducción afecta dos dinámicas laborales: i) las posibilidades de que los trabajadores pierdan su empleo formal y ii) la probabilidad de que un trabajador sin empleo formal encuentre una posición formal.

TABLA 1. EFECTOS DE LA AUTOMATIZACIÓN EN ESTADOS UNIDOS SOBRE LOS MERCADOS LABORALES EN BRASIL, COLOMBIA Y MÉXICO

	EMPLEO	SALARIOS	TRANSICIÓN A DESEMPLEO	TRANSICIÓN A EMPLEO
Brasil	-0,0137*** (0,0078)	-0,0941*** (0,0601)	0,7076*** (0,0898)	0,0203*** (0,0054)
Colombia	-0,0014*** (0,0004)	-0,0178*** (0,0063)	0,0012*** (0,0002)	-0,0007 (0,0007)
México	0,0020*** (0,0004)	0,0195** (0,0063)	-0,0011 (0,0003)	0,0002** (0,0008)

Notas: Los números entre paréntesis se refieren a los errores estándar y los asteriscos a los niveles de significancia *, ** y *** al 10%, 5% y 1% respectivamente.

Fuente: Elaboración propia. Para más detalles de los datos de Colombia, ver [U.S. Robots and their Impacts in the Tropics: Evidence from Colombian Labor Markets](#) (Kugler et al, 2020)

Los hallazgos de este nuevo estudio muestran impactos negativos para Brasil y Colombia en empleo y salarios en los años correspondientes. Los robots incorporados en Estados Unidos producen un efecto negativo en el empleo en Brasil (-0.137%) y Colombia (-0.14%), así como una reducción en los salarios (-9.41% en Brasil y -1.78% en Colombia) entre 2011 y 2016. Además, al estudiar el impacto que tiene la automatización en Estados Unidos sobre la probabilidad de que un empleado del sector formal en estos países pierda su empleo, se observa un efecto positivo. Sin embargo, la probabilidad de que un trabajador sin empleo sea contratado en el

sector formal es negativa. De esta forma, vemos que ya se observan en nuestras economías los impactos de los robots sobre el empleo; incluso cuando la llegada directa de los robots no sea aún tan significativa.

¿Es esta la realidad para todos los países? La respuesta es no. Al analizar los efectos en México, se observa un aumento tanto en el nivel de empleo (0.2%) como en los salarios (1.95%). Además, las transiciones entre el desempleo y el empleo aumentan un 0.02%. La historia, por tanto, no es tan simple y tampoco tan catastrófica. Si los robots incrementan la productividad en los países desarrollados, esto puede generar también una mayor

iii. Agricultura, Minería, Alimentos y bebidas, Textiles, Madera y muebles, Papel, Plásticos y químicos, Vidrio y cerámica, Metales básicos, Productos de metal, Maquinaria de metal, Electrónicos, Automotriz, Otros vehículos, Otros sectores manufactureros, Provisión de electricidad gas y agua, Construcción, Educación investigación y desarrollo, Otros sectores no manufactureros.



RECUADRO 4. EL SECTOR AUTOMOTRIZ COMO ILUSTRACIÓN

Si una empresa automotriz estadounidense en Detroit decide automatizar la producción de sus motores, esta tecnología reemplazaría a un número importante de trabajadores. Pero ¿dónde están estos trabajadores? Debido a que hace décadas estos empleos fueron movilizados a países como Brasil, donde se realiza el proceso de ensamblaje de partes de autos, es posible que los trabajadores que pierdan sus empleos no sean estadounidenses sino brasileños. En otras palabras, la automatización en Estados Unidos puede generar desempleo en Brasil debido a que las compañías traen de vuelta la producción hacia el norte.

demanda de productos intermedios y bienes de consumo producidos en los países en desarrollo, creando nuevos empleos. Trasladando el ejemplo de los autos a México, una mayor producción de vehículos en Detroit requiere más chips para los

nuevos tableros tecnológicos de los autos, y estos chips se fabrican en México. Como resultado, hay más trabajos disponibles en las fábricas de chips y se generan mayores salarios para que más gente esté dispuesta a trabajar en este rubro.

¿Afectan los robots a todos por igual?

El cambio tecnológico es una fuerza altamente desigualadora en muchos países desarrollados. Por lo tanto, es relevante entender si lo está siendo también para la región, tanto a través de los efectos directos como de los indirectos. Por ello, es importante observar si los impactos son diferentes en cada grupo poblacional. Al analizar distintas características, se encuentra que los efectos varían en cada grupo y los grupos históricamente más vulnerables son los que se ven más afectados por la tecnología.

Los robots en Estados Unidos perjudicaron los salarios de las mujeres de América Latina. Incluso al considerar México, donde se observa un efecto positivo a nivel general, el impacto para las mujeres es negativo y, por tanto, los hombres resultan especialmente favorecidos. Así se refleja en el [cuarto artículo de esta serie](#), que utiliza un enfoque de tareas para estimar el impacto de la automatización en el empleo masculino frente al femenino en cuatro países de la región. Según esta publicación, las mujeres corren mayor riesgo

de perder sus trabajos a manos de un robot. Esto implica que, de no actuar a tiempo, la cuarta revolución industrial tiene el potencial de acrecentar la brecha de género.

Respecto a las edades, los resultados son más negativos para los grupos de mayor edad. Este hallazgo contrasta con lo que se ha encontrado para países fuera de la región, en donde el impacto de la automatización sobre el empleo ha sido más negativo para los jóvenes²⁶. Por ejemplo, un estudio para Alemania muestra que la introducción de robots hace que los empresarios dejen de contratar, manteniendo a los trabajadores existentes y perjudicando directamente a los jóvenes, que son, en general, los que componen la fuerza laboral entrante. Asimismo, en un estudio en países de la Unión Europea se muestra que la introducción de robots en las empresas perjudica especialmente a los más jóvenes, en comparación con los adultos²⁷. En el caso de América Latina y el Caribe, el hecho de que los mayores sean los más perjudicados implica varias dificultades. Por un lado, las perso-



nas de mayor edad pueden tener más dificultades para aprender nuevas habilidades y reinsertarse en el mundo laboral, bien sea en el sector en el que estaban trabajando o en otro sector relacionado. Por otro lado, se debe tener en cuenta que hoy en día las personas viven más tiempo que antes, por lo que aquellos adultos mayores que salen de las firmas por la robotización necesitarán mantenerse con un ingreso por más tiempo, ya sea laboral o de una pensión. De ahí la necesidad de pensar en políticas públicas que puedan adoptarse para aprovechar los beneficios de esta “economía plañteada” que representa a los [adultos mayores](#) que siguen teniendo la voluntad y capacidad de aportar en el mercado laboral.

Otro impacto interesante que se está dando en la región es que **las personas más perjudicadas son aquellas que trabajan en firmas más pequeñas**, normalmente las menos productivas en la economía, cuyo impacto es estadísticamente significativo en los casos de Colombia y México.

Estos datos sobre el impacto diferencial de la automatización en el empleo en función del tipo de firma son interesantes y novedosos, ya que no existe mucha información al respecto ni para la región ni para los países desarrollados. En este contexto, tiene sentido que aquellas empresas que son menos productivas en la economía puedan verse más afectadas adversamente por el desarrollo tecnológico.

Por último, Brasil es el único país del estudio que cuenta con resultados que distinguen los impactos tanto por nivel de escolaridad como por grupos étnicos. Los resultados evidencian que las personas con menor nivel educativo en este país son las que más sufren los impactos de la automatización en Estados Unidos. Este hecho concuerda con la literatura referida a automatización, que refleja que los grupos con mayor educación cuentan con trabajos que son más difíciles de automatizar debido a que realizan tareas y actividades más complejas. Asimismo, las personas que no son blancas son también las más perjudicadas.





5 | ¿Qué sigue?

La automatización es un fenómeno creciente que está permeando en todos los sectores y teniendo impactos disruptivos en el mercado laboral de la región. Aunque hay variaciones en las distintas estimaciones que se han hecho sobre el impacto potencial que la automatización podría tener sobre las ocupaciones en la región, un aspecto compartido, al menos antes de la crisis del COVID-19, enfatizaba que todavía existe una ventana de tiempo para tomar decisiones, debido a que América Latina y el Caribe aún está en un periodo incipiente de adopción tecnológica. Quizás este factor cambiará aceleradamente, dado que la pandemia ejerce una fuerte presión sobre firmas e individuos para adoptar tecnologías que les permitan mantener sus negocios en medio de los requerimientos de distanciamiento social, cuarentenas, y en lo que se ha dado a llamar “la nueva normalidad”. A su vez, esta crisis trae aparejada una continua transformación de las tareas y habilidades que se requieren para ciertas ocupaciones, así como la aparición de nuevos trabajos que antes no se habrían imaginado.

De todas maneras, y como muestra este estudio, la creciente penetración de la automatización en economías más avanzadas puede afectar hoy negativamente a los países en desarrollo no solo a nivel local, sino también a través del comercio internacional. Este hallazgo revela la urgencia de tomar decisiones de política pública que permitan maximizar los beneficios de las nuevas tecnologías y minimizar los riesgos que significa para la región. En este documento se ha defendido un enfoque con perspectiva histórica que permite comprender que esta revolución tecnológica no es la primera que ha enfrentado la humanidad, por lo que no

estamos ante el “fin del empleo”. Sin embargo, la historia también demuestra que los países y, más específicamente, los mercados laborales que enfrentaron estas disrupciones no lo hicieron libres de dificultades e, incluso, enfrentaron largos periodos de tiempo con efectos negativos para algunos de sus ciudadanos²⁸.

El mercado laboral se transformará junto con las habilidades demandadas, que cambian constantemente. Antes de la pandemia se estimaba que, para el año 2022, el 42% de las principales habilidades que se utilizan hoy para realizar los trabajos cambiarían (OCDE). Además de habilidades tecnológicas, las habilidades interpersonales tendrán una fuerte demanda en el mercado laboral, incluyendo aquellas relacionadas con ventas, recursos humanos, cuidados y educación. Según estimaciones de la OCDE, más de mil millones de trabajos (que representan casi un tercio de la fuerza laboral en el mundo) probablemente cambiarán durante la próxima década con motivo de la revolución tecnológica.

En este contexto de cambio vertiginoso, es fundamental que existan medidas que permitan enfrentar dos de las mayores amenazas que puede traer la tecnología: los aumentos en la desigualdad y el desempleo. El costo de que los países no tomen las medidas necesarias sería inmenso. Las estimaciones para los países del G20 muestran que fallar en responder a la demanda de habilidades de la nueva era tecnológica podría poner en riesgo \$ 11.5 trillones del crecimiento potencial del PIB dentro de la próxima década, según estimaciones de Accenture. El costo humano sería todavía mayor.



Cómo reaccionar al cambio tecnológico

Para reaccionar al cambio tecnológico y que América Latina y el Caribe logre minimizar los riesgos asociados a la cuarta revolución industrial, es preciso que se tomen acciones que permitan aprovechar al máximo las oportunidades que trae para construir una sociedad más próspera e igualitaria. En primer lugar, es relevante tener una agenda de políticas que permita identificar los sectores que se verán más afectados por la automatización, considerando tanto sus efectos directos (impacto directo de la automatización doméstica en el empleo doméstico) como los indirectos (qué sectores van a verse afectados por las relaciones comerciales con países como Estados Unidos).

En segundo lugar, es necesario desarrollar planes de carrera y de formación para adecuar las habilidades de los trabajadores, de modo que puedan transitar desde ocupaciones cuya demanda está en declive hacia las que se encuentran creciendo. Esto era un punto sumamente clave antes de la pandemia, y ahora se ha vuelto aún más relevante. Existen tres puntos que es importante destacar respecto de las estrategias de *upskilling* y *reskilling*. El primero tiene que ver con reconocer que las nuevas habilidades requeridas por el cambio tecnológico no solo deberán ser adquiridas por personas que todavía no entran en el mercado laboral, sino también por aquellas que ya se encuentran trabajando. El segundo es que todo programa de *upskilling* y *reskilling* debe responder a las necesidades del sector productivo, lo que requiere involucrar a este sector de forma muy activa para identificar las necesidades a corto, mediano y largo plazo. Finalmente, las intervenciones tienen que ser de calidad, de modo que permitan

generar un cambio significativo en las trayectorias laborales de los trabajadores, sus perspectivas de empleabilidad y sus salarios.

En tercer lugar, se requiere que los países puedan acompañar las transiciones de los trabajadores de mejor manera, tanto desde la perspectiva de la batería de beneficios sociales que reciben los trabajadores como desde los servicios públicos de empleo. En este sentido, pueden resultar interesantes ideas como un seguro de obsolescencia²⁹ que busca proteger a los trabajadores ampliando el seguro social para cubrir la depreciación de sus habilidades y financiar la formación elegida por los propios trabajadores, siempre y cuando cumpla con los estándares de calidad y pertinencia. Del mismo modo, los servicios de empleo deben incorporar dentro de su funcionamiento una gran cantidad de datos disponibles para convertirse en verdaderas unidades de inteligencia que permitan mejorar el encuentro entre demanda y oferta de trabajos, e identificar de manera oportuna los cambios en las tendencias.

Estos puntos destacan la necesidad de planes de formación para toda la vida laboral de los ciudadanos y que los mercados laborales cuenten con las herramientas para hacer frente a los cambios, que son exponencialmente más veloces que los que han experimentado en las anteriores revoluciones industriales. Con respuestas oportunas, la tecnología trae consigo las herramientas para poder aplicar políticas públicas que puedan amortiguar los posibles efectos negativos de la cuarta revolución industrial, a la vez que ayuden a maximizar los beneficios que esta nueva etapa trae para la región.



Referencias

1. Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2018). [*The Race between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment*](#). American Economic Review, 108(6), 1488-1542. ↗
2. Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2018). Op. Cite. ↗
3. Graetz, G. y Michaels, G. (2015). [*Robots at Work*](#). CEP Discussion Paper No 1335. ↗
4. Busso, M. y Mesina, J. (2020). [*La crisis de la desigualdad: América Latina y el Caribe en la encrucijada*](#). Banco Interamericano de Desarrollo. BID. ↗
5. Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2018). Op. Cite. ↗
6. Baig, A., Hall, B., Jenkins, P., Lamarre, E. y McCarthy, B. (2020). "The COVID-19 recovery will be digital: A plan for the first 90 days". En The recovery will be digital, McKinsey and Company (pág. 20-26). ↗
7. Chernoff, A. W., y Warman, C. (2020). [*COVID-19 and implications for automation*](#). NBER Working Paper Series. ↗
8. Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2018). Op. Cite. ↗
9. BID (2015). [*Empleos para Crecer*](#). BID. ↗
10. Acemoglu, D. y Autor, D. (2011) "[*Skills, tasks and technologies: Implications for employment and earnings*](#)". En Handbook of Labor Economics, 4: 1043-1171. Elsevier B. V. ↗
11. Graetz, G. y Michaels, G. (2015). Op. Cite. ↗
12. Frey, C. B. y Osborne, M. A. (2013). [*The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?*](#) University of Oxford. ↗
13. Frey, C. B. y Osborne, M. A. (2015). [*Technology at Work: The Future of Innovation and Employment*](#). Citi GPS: Global Perspectives & Solutions. ↗
14. McKinsey (2017). [*Jobs Lost, Jobs Gained: Workforce Transitions in a Time of Automation*](#). McKinsey Global Institute. ↗
15. Micco, A. y Soler, N. (2020). *Estimaciones de riesgo de automatización en América Latina y el Caribe. Diferentes metodologías*. Nota Técnica. BID. ↗
16. Arntz, M., Gregory, T. y Zierahn, U. (2016). [*The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries*](#). OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189. OECD Publishing, Paris. ↗
17. OECD (2015). [*OECD Digital Economy Outlook 2015*](#). OECD Publishing, Paris. ↗
18. Foro Económico Mundial. (2017). [*The Human Capital Report 2017: Preparing People for the Future of Work*](#). ↗



19. Mesquita, M. y Stein, E. (Eds.) (2019). [*De promesas a resultados en el comercio internacional*](#). BID. ↩
20. Mesquita, M. y Stein, E. (Eds.) (2019). Op. Cite. ↩
21. Rodrik, D. (2016). [*Is Liberal Democracy Feasible in Developing Countries?*](#). Studies in Comparative International Development 51.1 (March 2016): 50-59. ↩
22. Carbonero, F., Ernst, E. y Weber, E. (2018). [*Robots worldwide: The impact of automation on employment and trade*](#). ↩
23. Krenz, A., Prettner, K. y Strulik, H. (2018). [*Robots, Reshoring, and the Lot of Low-Skilled Workers*](#). ↩
24. Kugler, A., Kugler, M., Ripani, L. y Rodrigo, R. (2020). [*U.S. Robots and Their Impacts in the Tropics: Evidence from Colombian Labor Markets*](#). NBER Working Paper No. w28034. ↩
25. Kugler, A., Kugler, M., Ripani, L. y Rodrigo, R. (2020). Op. Cite. ↩
26. Kugler, A., Kugler, M., Ripani, L. y Rodrigo, R. (2020). Op. Cite. ↩
27. Krenz, A., Prettner, K. y Strulik, H. (2018). Op. Cite. ↩
28. Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2018). Op. Cite. ↩
29. Pages, C. (2019). "Institutions, Policies, and Technologies for the Future of Work". [*En Work in the age of data*](#). BBVA Openmind. ↩



El futuro del trabajo

en América Latina
y el Caribe

NUESTRO
PRÓXIMO NÚMERO

¿Habrá más
desigualdad
en el mercado
laboral?

¿Tienes dudas, comentarios, sugerencias?

Contacta con los editores de esta publicación en: factortrabajo@iadb.org

