

MACROECONOMÍA DEL DESARROLLO

Las transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales

Jürgen Weller



NACIONES UNIDAS

CEPAL

MACROECONOMÍA DEL DESARROLLO

Las transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales

Jürgen Weller



NACIONES UNIDAS

CEPAL

Este documento fue preparado por Jürgen Weller, Jefe de la Unidad de Estudios del Empleo de la División de Desarrollo Económico de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

Se agradecen los detallados comentarios e insumos proporcionados por Sonia Gontero.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

ISSN: 1680-8851 (versión electrónica)

ISSN: 1680-8843 (versión impresa)

LC/TS.2017/76

Distribución: Limitada

Copyright © Naciones Unidas, septiembre de 2017. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Santiago

S.17-00686

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones@cepal.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Resumen	5	
Introducción	7	
I. Consideraciones generales	9	
II. Las nuevas transformaciones tecnológicas: su alcance y su impacto en la productividad	13	
III. Las tendencias recientes: destrucción y transformación de empleo	15	
IV. Las perspectivas para los cambios en el empleo y las ocupaciones	19	
A. ¿Qué se puede decir sobre América Latina?	21	
V. Aspectos del impacto en la distribución del ingreso	25	
VI. El desafío de las instituciones laborales	27	
VII. Aspectos de políticas para orientar y acompañar las transformaciones tecnológicas	31	
Comentarios finales	35	
Bibliografía	37	
Serie Macroeconomía del Desarrollo: números publicados	41	
Gráficos		
Gráfico 1	Países desarrollados: cambio anual medio en la proporción en el empleo, alrededor de 1995 a alrededor de 2012.....	16
Gráfico 2	América Latina y el Caribe: cambio anual medio en la proporción en el empleo, alrededor de 1995 a alrededor de 2012.....	16
Gráfico 3	América Latina: proporción estimada del empleo que es susceptible a la automatización, último año disponible	22

Resumen

Las transformaciones tecnológicas en curso y proyectadas para el futuro próximo afectan una amplia gama de actividades productivas y generan enormes oportunidades de desarrollo y bienestar, pero a la vez amenazas y desafíos, sobre todo respecto al empleo. En este breve documento se propone como base para las reflexiones sobre el impacto de las transformaciones tecnológicas en los mercados laborales la adaptación de un enfoque “contextual condicionado” con el cual se sostiene que el impacto del cambio técnico depende en gran parte de las decisiones que toman los actores relevantes —si bien dentro de un margen establecido por las características propias de las tecnologías.

En la primera sección del documento se presentan algunas consideraciones generales sobre el impacto de las transformaciones tecnológicas en el empleo, basadas en la experiencia histórica. En la segunda sección se hace referencia al debate sobre la aparente contradicción entre profundas transformaciones tecnológicas y un débil aumento de la productividad. En la tercera sección se revisa la literatura sobre las transformaciones recientes en los mercados laborales y el papel correspondiente de las transformaciones tecnológicas. En la cuarta sección se examinan las proyecciones sobre la destrucción y generación de empleo, tanto a nivel global como, específicamente, para América Latina. En la quinta sección se discute algunos aspectos del impacto de estas transformaciones en la distribución del ingreso. En la sexta sección se revisan los retos para la institucionalidad laboral que surgen con las nuevas modalidades de relaciones laborales que están emergiendo con la implementación de nuevas tecnologías. En la séptima sección se destacan los desafíos que surgen en este contexto para las políticas públicas y la última sección concluye.

Introducción

Las transformaciones tecnológicas en curso y proyectadas para el futuro próximo afectan una amplia gama de actividades productivas y generan enormes oportunidades de desarrollo y bienestar, pero a la vez amenazas y desafíos, sobre todo respecto al empleo. Respecto a su impacto en los mercados laborales reina una fuerte incertidumbre que se refleja, por ejemplo, en estimaciones extremadamente divergentes sobre la posible destrucción de puestos de trabajo.

Lo que está fuera de cualquier duda es que estas transformaciones tecnológicas —cambios para algunos, revolución para otros— tendrían un profundo impacto en la dinámica de la eliminación y el surgimiento de puestos de trabajo y en las características de los empleos y las competencias requeridas. Adicionalmente, las relaciones laborales también se verían afectadas profundamente dado que las modificaciones de los procesos productivos ejercen presión hacia una nueva organización del trabajo, tanto en el marco empleo asalariado como en modalidades laborales emergentes.

La magnitud de los retos correspondientes se ilustra por ejemplo con la ya muchas veces citada estimación de que un 65% de los niños que están iniciando sus estudios hoy en día se desempeñarían en tipos de empleo y funciones que hoy en día ni siquiera existen (McLeod y Fisch, citado en WEF, 2016: 3) lo que, más allá de las transformaciones en los mercados laborales y los efectos que tienen para la población económicamente activa actual, subraya los desafíos que enfrentan los sistemas educativos y de formación profesional y capacitación.

Todos estos elementos tendrán un tremendo impacto en el bienestar de los trabajadores y las sociedades en su conjunto, así como en la distribución de beneficios y costos que estos procesos conlleven.

En este breve documento se propone para este análisis la adaptación de un enfoque “contextual condicionado” con el cual se sostiene que el impacto del cambio técnico depende en gran parte de las decisiones que toman los actores relevantes —sin embargo dentro de un margen establecido por las características propias de las tecnologías. Este enfoque se distingue, sobre todo, de un enfoque “compensatorio” que, independientemente de las características de las nuevas tecnologías, asegura que las ganancias de productividad causadas por el cambio tecnológico facilitarían la generación de tantos nuevos empleos que compensarían la destrucción inicial de puestos de trabajo, así como de un enfoque “determinista” que plantea que el impacto laboral del cambio técnico se desprende exclusivamente de las características de las tecnologías mismas.

En la siguiente sección se presentan algunas consideraciones generales sobre el impacto de las transformaciones tecnológicas en el empleo, basadas en la experiencia histórica. En la segunda sección se hace referencia al debate sobre la aparente contradicción entre profundas transformaciones tecnológicas y un débil aumento de la productividad. En la tercera sección se revisa la literatura sobre las transformaciones recientes en los mercados laborales y el papel correspondiente de las transformaciones tecnológicas. En la cuarta sección se examinan las proyecciones sobre la destrucción y generación de empleo, tanto a nivel global como, específicamente, para América Latina. En la quinta sección se discute algunos aspectos del impacto de estas transformaciones en la distribución del ingreso. La sexta sección revisa los retos que nuevas modalidades de relaciones laborales, generalmente emergiendo en relación con la implementación de nuevas tecnologías, generan para la institucionalidad laboral. En la séptima sección se destacan los desafíos que surgen en este contexto para las políticas públicas y la última sección concluye¹.

¹ Este documento se preparó en el contexto de reflexiones desarrolladas en la División de Desarrollo Económico de la CEPAL Véanse también Bensusán (2016), Eichhorst (2016), Krull (2016) y Rodríguez (2017).

I. Consideraciones generales

Debido al potencial efecto sustitutivo del trabajo humano de las transformaciones tecnológicas, estas suelen generar, por un lado, preocupaciones respecto al surgimiento de un elevado desempleo tecnológico y, por el otro, expectativas respecto a mejoras en la calidad de vida relacionadas con fuertes reducciones del tiempo de trabajo (Mokyr, Vickers y Ziebarth, 2015). Respecto al primer aspecto, Tarabusi (1997) diferencia tres tipos de desempleo que varían según sus causas y la duración en que pueden afectar los mercados de trabajo. Cambios tecnológicos incrementales a nivel de la empresa generarían desempleo de corto plazo, un cambio profundo a nivel sectorial causaría desempleo de mediano plazo y un cambio de paradigma tecno-económico que afecta la economía en su conjunto provocaría desempleo de largo plazo. Como se discutirá más adelante, la estimación de la probabilidad con que un cambio técnico de alcance específico genera cierto tipo de desempleo tecnológico depende del enfoque en que se basa el análisis (Weller, 1998). Respecto al segundo aspecto, aquí sea suficiente recordar el optimismo con el cual Keynes quien —si bien advirtió respecto a la amenaza del desempleo tecnológico— en un plazo más largo dio la bienvenida a las transformaciones tecnológicas de su época respecto al aprovechamiento para la calidad de vida de futuras generaciones².

Las transformaciones tecnológicas han sido fundamentales para el desarrollo capitalista de siglos XIX y XX, principalmente por los fuertes aumentos de productividad que generaron (p.ej., a través de la generalización del uso de las energías eléctrica, de vapor y de combustión, las diferentes máquinas introducidas en la industria textil y la línea de montaje). En el contexto de mercados cada vez más integrados, estos incrementos de la productividad y, en consecuencia, de la competitividad premió la introducción de estas nuevas tecnologías y (quizás con la excepción de algunos nichos específicos) hizo imposible sostener la producción con las tecnologías previamente utilizadas. En consecuencia, estos avances tecnológicos produjeron la eliminación de puestos de trabajo en ocupaciones vinculadas con procesos productivos que fueron quedando obsoletos.

² “Por un largo período, el viejo Adán (acostumbrado a tener el trabajo como componente central de su vida; el autor) se mantendrá tan fuerte en nosotros que todos necesitaremos que hacer algún trabajo para estar contentos... Turnos de tres horas o una semana de trabajo de 15 horas pueden solucionar el problema para un buen rato. Ya que tres horas por día son suficientes para satisfacer el viejo Adán en la mayoría de nosotros!” (traducción propia de la cita de un ensayo de Keynes de 1930, reproducida en Mokyr, Vickers y Ziebarth, 2015: 41). Según Keynes, la gran tarea del futuro consistiría en usar el tiempo libre de manera sabia para vivir bien.

Sin embargo, las nuevas tecnologías no solo sustituyeron otras en los procesos de elaboración de los mismos productos, sino también facilitaron el surgimiento de una vasta gama de nuevos productos, tanto para los mismos procesos productivos y distributivos, como a nivel del hogar (Gordon, 2016). En este contexto, emergieron muchos nuevos empleos que contrarrestaron las pérdidas causadas por los procesos sustitutivos de mano de obra. Por ello, la preocupación del momento de que el cambio tecnológico generaría un elevado desempleo no se verificó en términos agregados. Además, gracias a las luchas sociales y políticas desplegadas en este contexto se produjeron algunos cambios laborales positivos como la reducción de la jornada laboral facilitada, aunque no causada, por las ganancias de productividad³. Sin embargo, también es cierto que en algunos sectores y/o regiones la introducción de nuevas tecnologías causó fuertes destrucciones de empleo que generaron masivos aumentos de pobreza⁴.

Si bien las transformaciones tecnológicas que tienen el potencial de aumentar la productividad suelen imponerse a través de las ventajas competitivas que generan, históricamente no siempre nuevas y potencialmente competitivas tecnologías se impusieron —o lo hicieron con rezago. Las causas correspondientes pueden haber sido decisiones políticas que impidieron su introducción en un momento dado o un desajuste entre las competencias requeridas para su introducción a gran escala y las disponibles en la fuerza laboral del momento.

Así, la historia muestra que la introducción masiva de transformaciones tecnológicas basadas en una elevada división de trabajo en la industria manufacturera que solo requerían calificaciones básicas fue posible gracias a la disponibilidad de una gran cantidad de personas con estas características, principalmente expulsadas por el sector agropecuario en el contexto del cambio tecnológico ahorrrativo de mano de obra en este sector y un fuerte crecimiento demográfico (Acemoglu, 2000). De manera similar, la transformación de muchas ocupaciones administrativas en los años posteriores a la segunda guerra mundial a través de la introducción de equipo de oficina (calculadora, dictáfono, máquina de escribir eléctrica, máquina de tarjetas de procesamiento, mimeógrafo) fue posible gracias a la disponibilidad de un gran número de personas (principalmente mujeres) con educación media que pudieron adquirir las competencias necesarias para un manejo eficiente de estos equipos (Shaheed, 2016).

Qué nos enseñan las experiencias del pasado respecto al impacto de las transformaciones tecnológicas en los mercados laborales? Con qué enfoque deberíamos estudiar el posible impacto de nuevas tecnologías en el empleo, tanto respecto a su cantidad como a su calidad? Para ello, Tarabusi (1997) ha identificado tres perspectivas de análisis:

- La perspectiva "compensatoria" plantea que en mercados no distorsionados las ganancias de eficiencia generadas por el cambio técnico se transforman en una mayor demanda de bienes de consumo (por su abaratamiento) y de capital (para introducir el mismo cambio técnico), lo que —adicionalmente al efecto de la reducción de los costos salariales unitarios— incide en una mayor demanda laboral. De esta manera, pérdidas de empleo causadas por el cambio técnico se compensan en forma automática por el funcionamiento de los mercados.
- Según la perspectiva "determinista" las tecnologías tienen características claves que establecen su impacto, sin que haya espacio relevante para influir ni en la destrucción de empleos que generaría ni en las características que impondría a los puestos de trabajo. Específicamente respecto al impacto del cambio técnico en la calidad del empleo compiten dos versiones. La primera interpreta el cambio técnico como caracterizado por el interés del capital y de los gerentes de controlar el proceso de trabajo de manera cada vez más completa lo que incide en

³ Hay que tomar en cuenta, sin embargo, que en muchos países europeos estas transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales coincidieron con un fuerte crecimiento demográfico (resultado de elevadas tasas de natalidad combinadas con un marcado descenso de la mortalidad, sobre todo, infantil), lo que incentivó masivos flujos de emigración en el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, sobre todo hacia las Américas. Sin esta "válvula de escape" la situación socio-laboral de muchos países europeos habría evolucionado de manera mucho más compleja, lo que sin duda habría afectado negativamente el desarrollo económico, social y político de estos países.

⁴ Estas situaciones tuvieron repercusiones literarias a dar material para la creación del género del drama social, como por ejemplo en la obra "Los tejedores" del premio Nobel de Literatura Gerhart Hauptmann.

una tendencia de descualificación de los trabajadores. La otra versión, en contraste, resalta que las nuevas tecnologías aumentan los requerimientos de cualificaciones y exigen relaciones laborales más participativas.

- Finalmente, la perspectiva "contextual" enfatiza que los efectos tanto en la cantidad como en la calidad del empleo dependen del marco institucional y organizacional. El impacto del cambio técnico es variado y depende de procesos sociales y políticos en diferentes niveles, como además del contexto macroeconómico.

En este documento se sostiene que nuevas tecnologías generalmente no imponen una manera única de su utilización y de su impacto y que la forma específica de este uso se determina a través de mecanismos de regulación que resultan de procesos específicos en cada sociedad, sin que se negara que el carácter de la tecnología suele imponer ciertos lineamientos y restricciones para su aplicación eficiente. En este sentido, aquí se sostiene que un análisis adecuado sería un enfoque "contextual condicionado" que se ubica entre un determinismo tecnológico y un enfoque "contextual absoluto" que supondría que a través del marco institucional y organizacional se lograría un manejo absolutamente libre de las tecnologías. Por lo tanto, se rechaza un determinismo tecnológico que reniega el espacio para una regulación (legal o negociada entre empresas y trabajadores) de diferentes modos de la aplicación de las tecnologías, como tampoco es razonable asumir una perspectiva "compensatoria" —por lo menos si el objetivo no consiste en el surgimiento de cualquier trabajo, sino en empleo productivo y trabajo decente, tal como lo plantea el Objetivo de Desarrollo Sostenible 8.

II. Las nuevas transformaciones tecnológicas: su alcance y su impacto en la productividad

Dos aspectos que han generado intensos debates son el alcance de las transformaciones en curso (¿se justifica hablar de una nueva revolución tecnológica?) y su impacto en la productividad (¿por qué no se observa una aceleración del crecimiento de la productividad?).

En efecto, uno de los debates actuales es si las transformaciones que enfrentan los procesos productivos de este siglo son simplemente “cambios” o constituyen en efecto una nueva “revolución” tecnológica. Estas transformaciones se caracterizan, entre otros, por los avances en la computación cuántica, el internet de las cosas, la interconectividad de la nube digital, la robótica, los macro datos (big data), los vehículos autónomos, y la inteligencia artificial (Foro de Desarrollo Sostenible, 2017). Para el tema de este trabajo son, específicamente, las transformaciones generadas por tecnologías de información y comunicación y las ciencias cognitivas y tecnologías relacionadas que (hasta ahora y para el futuro cercano) tienen el mayor impacto y pueden resumirse como la “universalización de la economía digital” (CEPAL, 2016: 60-62).

A pesar de que reconoce los cambios que conllevan estas nuevas tecnologías, Gordon (2016) pone en tela de duda su alcance para una transformación profunda de la manera de producir y consumir. Sostiene que las revoluciones tecnológicas previas, basadas en la introducción de la electricidad, vehículos motorizados, viajes aéreos y otros más transformaron tanto el mundo laboral como los hogares en una manera tan profunda como las nuevas tecnologías de la actualidad no podrán hacer.

Sin embargo, los avances en curso no se limitan a sectores específicos, sino tienen un impacto en todas las ramas de actividad y además contribuyen a una creciente integración entre ellas que hacen los límites entre estas ramas cada vez más borrosos. Especialmente, la delimitación entre los sectores secundario y terciario es crecientemente difusa; por ejemplo empresas productoras de bienes necesitan incorporar crecientemente servicios a su oferta y en las TIC la producción de hardware y software se integra cada vez más.

El impacto de las nuevas tecnologías en los procesos productivos se genera mediante “la creación de bienes y servicios digitales, la agregación de valor al incorporar lo digital en bienes y servicios en principio no digitales, y el desarrollo de plataformas de producción, intercambio y consumo” (CEPAL, 2016: 61). Schwab (2016) sostiene que hay por lo menos tres razones por la cual estos cambios no serían una simple prolongación de la tercera revolución industrial: la velocidad, el alcance, y el impacto en los sistemas de producción, gestión y gobernabilidad. Por lo tanto, la amplitud y profundidad de estos cambios (en parte, todavía potenciales) permiten a hablar de una cuarta revolución tecnológica.

Un enigma persistente en el debate es el siguiente: en vista del enorme potencial transformador de las nuevas tecnologías ¿por qué no se observa una aceleración del aumento de la productividad, cuyas tasas de crecimiento se mantienen, más bien, en niveles relativamente bajos? En efecto, de muchas de estas tecnologías se espera un fuerte impacto en la productividad, por lo que ha generado asombro que específicamente en los países más desarrollados y más avanzados en términos de su introducción durante un período ya relativamente extenso el crecimiento de la productividad agregada (tanto en términos de la productividad total de factores, como en términos de la productividad laboral) se ubica en niveles bajos⁵.

Varias explicaciones se han dado para esto, entre ellas que la inversión inicial para el traspaso del mundo análogo al digital en los procesos productivos es considerable, lo que frenaría la introducción masiva de las nuevas tecnologías (BMAS 2017: 23). Por lo tanto, hasta ahora las nuevas tecnologías se están aplicando más que todo en la esfera del consumo que de la producción⁶. Este aspecto está relacionado con el hecho de que muchos servicios facilitados por las nuevas tecnologías están accesibles sin costos, por lo que no entran a las cuentas nacionales, a lo cual se suman otros problemas de medición⁷.

Por otra parte, se ha constatado a nivel de sectores una creciente brecha entre las empresas líderes y las otras. Baily y Montalbano (2016) y Harris (2016) encuentran, específicamente para los EEUU, mercados de bienes en los cuales una elevada proporción de la inversión va hacia actividades de marketing para defender y ampliar la participación en el mercado, en vez de mejoras de los procesos productivos lo que tiene un impacto negativo en el aumento de la productividad al subutilizar el potencial de las nuevas tecnologías.

Por último, el débil incremento de la productividad laboral que se registran en la actualidad se ha explicado con que tanto a nivel gerencial como a nivel de los trabajadores de producción escasean los conocimientos y competencias para aprovechar el potencial de las nuevas tecnologías (Baily y Montalbano, 2016)⁸. Si fuera cierto, esto implicaría que, una vez superados estos cuellos de botella, se podrían alcanzar importantes ganancias de productividad, con lo cual el impacto en la productividad tendría rezagos respecto al momento del inicio de la introducción de las innovaciones que serían similares a los observados en revoluciones tecnológicas.

⁵ Syverson (2017: 169) documenta como el crecimiento de la productividad laboral de los Estados Unidos, después de un repunte entre 1995 y 2004, con un incremento anual de 2,85%, volvió a desacelerar a un 1,27%.

⁶ CEPAL (2016: 62) destaca esto para América Latina, pero podría ser válido (en menor grado) también para los países más avanzados al respecto. Gordon (2016) argumenta que en los Estados Unidos los cambios tecnológicos recientes se centraron en las áreas de entretenimiento, comunicaciones e informaciones, buena parte para su uso individual y en los hogares, mientras que en otras áreas no ocurrieron transformaciones de envergadura similar.

⁷ Véase, por ejemplo, Feldstein (2017) quien argumenta que no solo la productividad sino, sobre todo, las mejoras en el bienestar están marcadamente subestimadas. En contraste, Syverson (2017) calcula la posible sub-estimación de la producción causada por diferentes mecanismos y concluye que no explican una proporción relevante de la desaceleración de la productividad.

⁸ Incluso para los países miembros de la OCDE se ha identificado grandes brechas entre la futura demanda de competencias y las cualificaciones de la fuerza laboral actual. Específicamente, un 56% de los adultos de la OCDE tienen solo habilidades básicas respecto a las TICs, o no tienen ninguna —si bien las generaciones más jóvenes son muchos más competente que las anteriores (OECD, 2016b).

III. Las tendencias recientes: destrucción y transformación de empleo

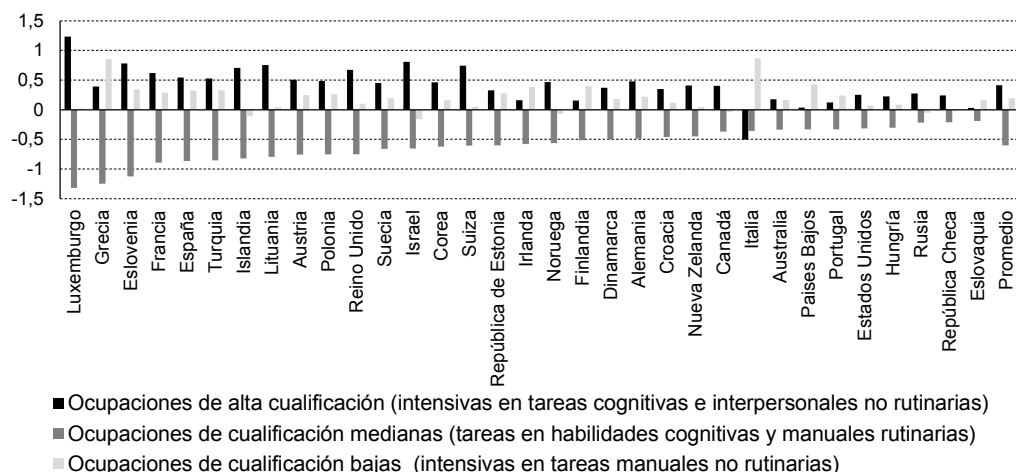
El debate sobre el futuro impacto de las nuevas tecnologías debe partir de las transformaciones que ha generado recientemente en los mercados laborales. Durante las últimas décadas, específicamente en los países avanzados, la destrucción de empleo que se relacionó (entre otros) con el cambio tecnológico se centró en actividades rutinarias (cognitivas o manuales). Esto generó una polarización de la estructura ocupacional dado que los empleos generados se centraron en ocupaciones intensivas en tareas cognitivas no rutinarias y, por lo tanto, elevados niveles de educación, y en ocupaciones con tareas no rutinarias manuales, generalmente ejercidos por personas con niveles de educación formal más bajos (gráfico 1)⁹.

En efecto, en el promedio de los países desarrollados, entre alrededor de 1995 y alrededor de 2012, las ocupaciones basadas en tareas rutinarias (tanto cognitivas como manuales) perdieron 0,6 puntos porcentuales en la estructura ocupacional, mientras que aquellas basadas en tareas cognitivas e interpersonales no rutinarias y en tareas manuales no rutinarias aumentaron esta participación en 0,4 y 0,2 puntos porcentuales, respectivamente.

También entre los países de ingresos bajos y medianos, se encuentra esta polarización, si bien no de manera tan generalizada (World Bank, 2016). El gráfico 2 muestra los resultados correspondientes para los países con información de América Latina y el Caribe.

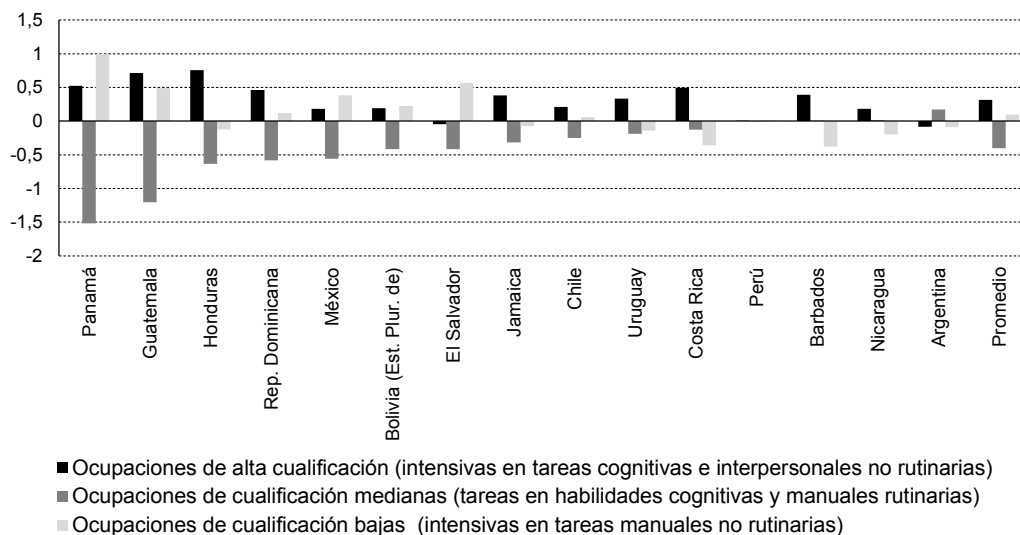
⁹ Véase la discusión de la evolución polarizada de la estructura ocupacional en los Estados Unidos en Acemoglu y Autor (2012).

Gráfico 1
Países desarrollados: cambio anual medio en la proporción en el empleo, alrededor de 1995 a alrededor de 2012
(En puntos porcentuales)



Fuente: Elaboración propia basada en datos de World Bank (2016, fig. 2-15).

Gráfico 2
América Latina y el Caribe: cambio anual medio en la proporción en el empleo, alrededor de 1995 a alrededor de 2012
(En puntos porcentuales)



Fuente: Elaboración propia basada en datos de World Bank (2016, fig. 2-15).

Se observa que dicha polarización es marcada entre algunos países del norte de América Latina, pero menos en los relativamente pocos países sudamericanos. En el promedio del conjunto de los países de la región con información el segmento intermedio perdió 0,4 puntos porcentuales en la estructura ocupaciones, mientras que los segmentos alto y bajo aumentaron su participación en 0,3 y 0,1 puntos porcentuales, respectivamente.

Levemente diferente es el resultado de un ejercicio similar ejecutado para el período 1995-2015 por la OIT (2016: 55) para un conjunto de 30 países de América Latina y el Caribe. Mientras que en este estudio también se encuentra que las ocupaciones centradas en tareas cognitivas no rutinarias fueron las que se expandieron con la mayor tasa de crecimiento (más de 3,5% por año), las ocupaciones intensivas en tareas rutinarias crecieron más que las manuales no rutinarias (2,3% y 1,6%, respectivamente)¹⁰.

Además de la destrucción del empleo (principalmente rutinario) y la generación polarizada en ocupaciones con habilidades no rutinarias (tanto cognitivas como manuales) en los países avanzados se ha relacionado las transformaciones tecnológicas también con otras modificaciones recientes de los mercados laborales. Por ejemplo, se ha interpretado la caída de la tasa de participación en los EEUU, entre otros, con la reducción de la disponibilidad de empleos rutinarios ya que un segmento no menor de trabajadores de niveles de educación relativamente bajos percibirían que la estructura ocupacional actual no genera oportunidades laborales como las que estaban acostumbrados a lo largo de su vida laboral, por lo que preferirían retirarse tempranamente del mercado de trabajo (Krause y Sawhill, 2017; Miller, 2017). Por otra parte, Willis (2017) relaciona la elevada proporción de empleos a tiempo parcial en ocupaciones de calificación intermedia con aspectos estructurales como el cambio tecnológico y la globalización.

Al igual en que revoluciones tecnológicas precedentes, paralelamente a la pérdida de empleos las actuales transformaciones abren el espacio para el surgimiento de nuevos puestos de trabajo que frecuentemente ha sido subestimado. Como ejemplo, Bessen (2015) cita el caso de la introducción de los cajeros automáticos, la cual supuestamente iba a conllevar una fuerte reducción del empleo en los servicios financieros, sobre todo, por supuesto, de cajeros. Sin embargo, la reestructuración y expansión del negocio (en parte, debido a la reducción de costos causada por el cambio tecnológico) que implicó el surgimiento de nuevas tareas incidió en que el número de empleados bancarios de hecho aumentó.

En esta línea de argumento, Acemoglu y Restropo (2016) sostienen que es precisamente el cambio tecnológico y los procesos de automatización que están generando nuevas ocupaciones, de complejidad creciente. Según estos autores, en los Estados Unidos, entre 1980 y 2007, empleos con nuevos nombres de ocupaciones representaron aproximadamente la mitad de los nuevos empleos. Esto indicaría que el potencial de generación de empleo difícilmente sea predecible respecto a su cantidad, por lo que el saldo entre la destrucción de empleos como consecuencia de la automatización y la generación de nuevos empleos, sobre todo en nuevas ocupaciones, depende de la dinámica de ambos procesos. De todas maneras, los autores argumentan que existirían procesos de auto-corrección, dado que la automatización tiende a bajar los salarios lo que, por su parte, haría la generación de nuevos empleos más rentable, aunque subrayan que existen ineficiencias tanto en los mercados de productos como de trabajo que pueden bloquear este proceso. Además, si las transformaciones tecnológicas, por sus propias características, aceleran el desarrollo de nuevas innovaciones, un posible nuevo equilibrio podría ser más desfavorable para el factor trabajo. En efecto, en un análisis empírico los mismo autores encuentran para los EEUU un impacto negativo significativo de robots en mercados laborales locales, tanto en el nivel del empleo como en los salarios, de manera que un posible efecto compensatorio no alcanza para crear empleos de la misma cantidad y calidad que los puestos de trabajo destruidos (Acemoglu y Restropo, 2017).

Graetz y Michaels (2017) confirman resultados provisto según los cuales en los Estados Unidos el cambio tecnológico ha estado asociado con la baja intensidad laboral de recientes reactivaciones post-crisis del crecimiento económico, entre otros por que la baja de a intensidad laboral se centró en los sectores con elevadas proporciones de tareas de rutinas, más afectadas por la automatización. Sin embargo, encuentran que esta asociación no existe en otros países desarrollados.

¹⁰ Estos datos se basan en cálculos y estimaciones realizados por la OIT (ILO, 2015) e incluyen algunos países de mayor tamaño que no están cubiertos por el estudio del Banco Mundial, como Brasil, Colombia y Venezuela (República Bolivariana de). De manera complementaria, Eichhorst (2016) presenta un gráfico con los cambios en la participación de los grandes grupos ocupacionales, para tres grupos de países. Específicamente para los países de ingreso medio, a los cuales pertenece la gran mayoría de los países de América Latina y el Caribe, registra una caída para trabajadores agrícolas calificados, operadores de maquinaria, ocupaciones artesanales y técnicos, y aumentos para trabajadores de servicios y venta, profesionales y (muy levemente) ocupaciones de apoyo administrativo.

Además de los aspectos estructurales, la situación de la coyuntura económica también incide en el impacto inmediato de las transformaciones tecnológicas en el agregado. En efecto, según sea la situación de la coyuntura —a la cual contribuye el dinamismo generado por las transformaciones tecnológicas— la pérdida de ciertos puestos de trabajo podrá ser compensada en mayor o menor grado por el surgimiento de nuevos empleos. Específicamente para los Estados Unidos, Aaronson y Phelan (2017) encontraron que entre las ocupaciones de bajos salarios aquellas que son predominantemente rutinarias con contenido de conocimiento fueron más susceptibles a ser reemplazadas. Por otro lado, las ocupaciones rutinarias manuales y las no rutinarias no se vieron tan afectadas. En el contexto de una generación bastante dinámica en la economía en general, las personas que perdieron su empleo en ocupaciones rutinarias con contenido de conocimiento lograron volver a emplearse, aunque con pérdidas en la calidad (salarial) de empleo.

Otro ejemplo empírico se encuentra en Hathaway y Muro (2016) que analizaron el impacto de la introducción de plataformas de negocios en las áreas de transporte de personas y del alquiler temporal de viviendas en los Estados Unidos. Los autores encontraron que simultáneamente a la expansión de puestos de trabajos vinculados a estas plataformas, los empleos relacionados con las actividades “tradicionales” en este campo no solo no decayeron sino también crecieron, si bien a menor ritmo. Este resultado obviamente depende del contexto general de la economía que, en este caso, se encontró en una fase expansiva y no está garantizado que esta generación de empleo se mantenga, pero por lo menos se puede constatar que en una perspectiva dinámica que evita una visión de juego de suma cero el impacto de la introducción de estas tecnologías en el empleo es más diferenciado que una simple sustitución de empleos por maquinas o por otros tipos de trabajo.

IV. Las perspectivas para los cambios en el empleo y las ocupaciones

Cómo se proyecta el futuro impacto de estas transformaciones en el empleo? Algunos expertos argumentan que las ocupaciones en peligro siguen siendo las que tienen un alto componente de trabajo rutinario. Por ejemplo, Manyika et al. (2017) argumentan que las actividades potencialmente más afectadas por la automatización son los que típicamente requieren calificaciones intermedias, con lo que las transformaciones tecnológicas mantendrían los procesos de polarización de la estructura ocupacional que ha caracterizado, sobre todo, a los países desarrollados durante el período reciente. Específicamente serían actividades físicas predecibles y la operación de maquinaria en un entorno predecible, el procesamiento de datos y la recolección de datos las tres categorías de actividades de trabajo que tienen el mayor potencial de automatización. También KPMG (2016) proyecta que serían, tal como en el pasado reciente, sobre todo, empleos rutinarios de ingreso medio que serían sustituidos en el futuro. Manpower (2017) sostiene que los empleos amenazados se concentran en ocupaciones de calificación baja e intermedia. Específicamente, las personas de bajo nivel de calificaciones serían los principales perdedores de las nuevas transformaciones productivas y laborales, sobre todo si hay obstáculos para que adquieran nuevos conocimientos y habilidades para los cuales estarían surgiendo nuevas opciones.

Otro grupo de trabajadores potencialmente afectado fuertemente en este contexto serían las mujeres quienes se desempeñan más que proporcionalmente en ocupaciones de nivel de calificación intermedia amenazadas por la sustitución tecnológica, por ejemplo en el trabajo administrativo, las ventas y las operaciones financieras —mientras que están sub-representadas en las ocupaciones potencialmente en expansión¹¹.

Por otra parte, otros analistas enfatizan que lo específico de las transformaciones tecnológicas en curso y por venir es su potencial impacto transversal que afectaría una amplia gama de ocupaciones (Krull 2016: 20). En consecuencia sostienen que estas transformaciones van a afectar, más allá de las actividades rutinarias que en el pasado estuvieron en el centro de los procesos de automatización, por un

¹¹ Véase Manpower (2017), con base en OCDE. En contraste, hasta ahora, la pérdida de muchos empleos, sobre todo en la industria manufacturera, afectó principalmente a hombres (Miller, 2017).

lado actividades de calificaciones medias/bajas que tienen un elevado componente no rutinario (por ejemplo, en comercio, transporte, servicios sociales). Por otro lado, también tareas que requieren niveles intermedios o elevados de calificación serían crecientemente objeto de sustitución tecnológica. Ejemplos son los procesos de automatización de muchas tareas administrativas, la ampliación de capacidades en el área de sensores que aumentaría significativamente la movilidad de máquinas y el desarrollo de la inteligencia artificial y sus capacidades de aprendizaje por medio de la adquisición de información sin intervención de humanos colectivo y de tomar decisiones con base en probabilidades, procesos facilitados por el desarrollo exponencial de tecnología hardware (Pratt, 2015)¹².

La introducción de las nuevas tecnologías ha tenido lugar en un mundo globalizado caracterizado por una internacionalización de la producción representada por cadenas de valor globales que integran componentes de proceso productivo localizados en diferentes países. Las consideraciones sobre el posible impacto de las transformaciones tecnológicas deben tomar en cuenta la pregunta ¿Qué efecto pueden tener estas transformaciones sobre las cadenas de valor?

Al respecto se pueden identificar dos tendencias opuestas. Por un lado, al abaratar el costo de capital las nuevas tecnologías modifican los precios relativos con base en los cuales surgieron estas cadenas, mientras que, al mismo tiempo, aumentan el peso de los componentes cognitivos. Además, la importancia creciente de mayor integración de las diferentes fases de las cadenas puede implicar que grandes distancias entre los componentes de la cadena, y también entre su último componente y el mercado final, sean un obstáculo. En este contexto, específicamente, se reduciría el peso del factor de producción “mano de obra barata” y ya desde hace algunos años se identifican indicios de una reversión de algunos procesos de relocalización previos, trayendo de vuelta algunas unidades de producción desde países de bajos salarios hacia países desarrollados, sobre todo en el contexto de un menor crecimiento económico global (Kinkel, 2012; Saxer, 2017)¹³. La pérdida del dinamismo del comercio global podría reflejar este cambio en las estrategias de ciertas empresas y una situación en que ya se han trasladado prácticamente todas las industrias intensivas en mano de obra que no se automatizaron desde los países desarrollados a otros, con mano de obra más barata (Wolf, 2016).

Por otro lado, los procesos de *outsourcing* de actividades de servicios (como apoyo administrativo, operaciones financieras, atención a consumidores, etc.) se verían fortalecidos por plataformas de trabajo que facilitan el *outsourcing* de trabajos calificados (con diferentes esquemas, tanto por medio de equipos definidos, como con el modelo de *crowdworking* o similares) en una gran variedad de área de trabajo. De esta manera, por ejemplo en el campo de solución de problemas pueden surgir nuevas interacciones globales, más con formato de “redes” que como “cadenas”.

En los últimos años se han realizado una serie de estimaciones cuantitativas sobre la destrucción y la generación de empleo y el saldo correspondiente a partir de la introducción de nuevas tecnologías.

En los países desarrollados, las proyecciones más negativas respecto al impacto en el empleo se presentan en Frey y Osborn (2013) quienes estiman que un 47% de los puestos de trabajo de los Estados Unidos podría sustituirse en un plazo no muy extenso. Criticando la metodología en que se basan estas proyecciones, desde el “enfoque tareas” se argumenta que para desempeñarse en una ocupación específica las personas desarrollan una variedad de tareas, y si se empieza a utilizar nuevas tecnologías, sustituyendo el trabajo humano, en muchas de ellas eso no necesariamente implica que se elimina el puesto de trabajo completo (Autor, 2013 y 2015). En vista de que, aparentemente, hay una tendencia a que los trabajadores se desempeñan en un número creciente de tareas sustituir empleos enteros por

¹² Cabe recordar, por ejemplo, que después de que un programa de software logró vencer al campeón mundial de ajedrez (como lo recuenta Rodríguez (2017)), también en el complejo juego Go, que contiene elementos sumamente intuitivos, los mejor jugadores fueron vencidos por un programa computacional (Spiegel Online, 2016).

¹³ Este proceso se vería fortalecido si se implementa la reforma fiscal discutida en el seno del partido gobernante en los EEUU, la cual encarecería la importación de productos tanto finales como intermedios. Otros factores que se han identificado como frenos para la expansión de las cadenas globales de valor son su control frente a riesgos de interrupción y requisitos de contenido local (European Central Bank, 2016).

tecnologías que automatizarían tareas específicas se transforma en un proceso más complejo¹⁴. En consecuencia, más bien, surgiría una nueva combinación de maneras en que estas tareas se ejecutan¹⁵. Lógicamente, las estimaciones sobre la destrucción de puestos de trabajo que se basan en este enfoque llegan a magnitudes más moderadas. Por ejemplo, Arntz, Gregory y Zierahn (2016) estiman la proporción de puestos de trabajo con alto riesgo de sustitución en los países de la OCDE en 9%.

Manyika et al. (2017) también toman en cuenta la diferenciación entre ocupaciones y tareas y analizan a nivel global el potencial de sustitución de 2000 actividades que se desarrollan en 800 ocupaciones. Encuentran que alrededor la mitad de estas actividades pueden ser automatizadas por tecnologías ya existentes (entre 41% y 56% de las actividades, según el país). Sin embargo, menos de 5% de las ocupaciones pueden ser sustituidas enteramente, mientras que un 60% de ellas abarcan un mínimo de 30% de actividades automatizables y son, por lo tanto, objeto potencial de transformaciones profundas, más que sustituciones. El escenario base de este informe es que el proceso de automatización de alrededor de 50% de las actividades puede darse hasta el año 2055 —pero los autores subrayan que este horizonte depende de una serie de factores de contexto.

Por otro lado, en WEF (2016) se estima que en el período 2015-2020 como consecuencia de las tendencias actuales (no exclusivamente tecnológicas) se perderían 7,1 millones de puestos de trabajo, mientras surgirían 2,0 millones de nuevos empleos, con un saldo negativo de 5,1 millones. El estudio se basa en una encuesta de empresas en 15 países que representan un 65% de la fuerza de trabajo global.

A. ¿Qué se puede decir sobre América Latina?

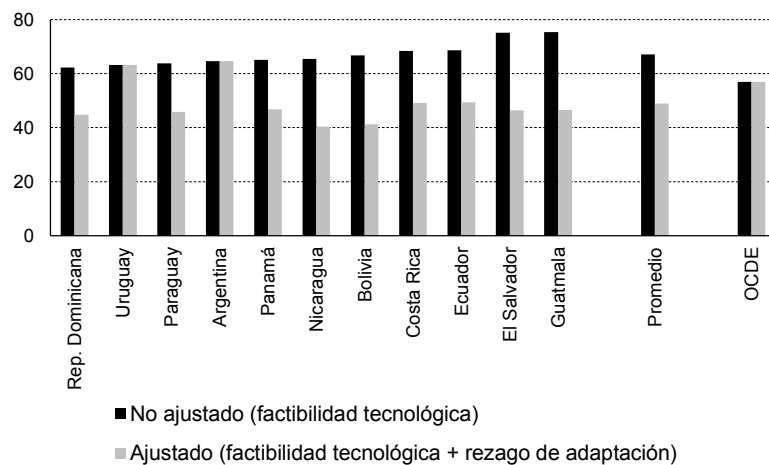
Las proyecciones para la región son aun escasas. En su análisis sobre las expectativas de la evolución del empleo —que no solo incluye el impacto del cambio tecnológico, sino también otros factores, el WEF (2016) incluye solo dos países latinoamericanos, Brasil y México. Llama la atención la diferencia de las perspectivas identificadas en los dos países, bastante más negativas en el Brasil que en México, probablemente debido al contexto macroeconómico y las expectativas correspondientes expresadas en el período de la aplicación de la encuesta (primera parte de 2015). En Brasil, los representantes empresariales entrevistados prevén, para el período 2015-2020, marcadas caídas del empleo (¡no exclusivamente como resultado del cambio técnico!), sobre todo en los sectores energía, tecnología de información y comunicación e industrias básicas e infraestructura, mientras que en México se prevén incrementos del empleo en todos los rubros cubiertos, con servicios financieros, industrias básica e infraestructura y tecnología de información y comunicación con las más altas tasas de crecimiento del empleo, y un estancamiento en los bienes de consumo.

El Banco Mundial (World Bank, 2016) aplica la metodología de Frey y Osborne (2013) y encuentra que en los 11 países latinoamericanos entre un 62% de los empleos en la República Dominicana y un 75% en El Salvador y Guatemala están susceptibles a una posible automatización, con un promedio de 67% de los países latinoamericanos cubiertos (y un 57% en los países de la OCDE). Si se toma en cuenta el rezago en la adaptación de nuevas tecnologías que caracterizan países menos desarrollados, el rango baja a un todavía elevado nivel de entre un 40% en Nicaragua y un 65% en la Argentina, con un promedio de 49% para los países de la región (gráfico 3).

¹⁴ Becker y Muendler (2014) encuentran un fuerte aumento de las tareas que los trabajadores alemanes reportan de, en promedio, 1,67 en 1979 a 7,24 en 2006.

¹⁵ Akçomak, Kok y Rojas-Romagosa (2016) encuentran para el Reino Unido que el cambio tecnológico ha cambiado las tareas que se ejecutan en las diferentes ocupaciones.

Gráfico 3
América Latina: proporción estimada del empleo que es susceptible a la automatización,
último año disponible
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia basada en datos de World Bank (2016, fig. 2-24)

Es interesante notar que el promedio no ajustado de los países latinoamericano es más elevado que el de la OCDE, mientras que si se incorpora un ajuste por los rezagos en los cambios de los procesos productivos a las nuevas tecnologías en países más pobres y de menores niveles de conocimiento, este promedio cae por debajo del nivel de la OCDE.

Con base en datos del WEF y la OIT, para América Latina en su conjunto OECD, CAF y CEPAL (2016: 263) estiman una pérdida neta de empleo de 3,38 millones puestos de trabajo hasta 2030 lo que representa entre 1 y 2% del empleo total. Se proyecta que las pérdidas estarán concentradas en la industria manufacturera con una destrucción de alrededor de 3,5 millones de empleos, funciones administrativas y de soporte que perderían alrededor de 1,3 millones de empleo y la construcción con una destrucción de un poco más de un millón de puestos de trabajo. Estas pérdidas no se compensarían con ganancias en el comercio (un poco más de 2 millones de nuevos empleos) y, en menor grado en el transporte (alrededor de medio millón) y otras ramas de actividad.

Siguiendo el enfoque de las tareas, Manyika et al. (2017) identifican, para un grupo limitado de países latinoamericanos, las más altas (más de 51% de las actividades) proporciones de actividades automatizables para Colombia, Costa Rica, México y Perú, seguidos por Brasil, así como Argentina, Chile y la República Dominicana (entre 45% y 47%)¹⁶. Como se mencionó, el horizonte de esta proyección es, en el escenario base de los autores, el año 2055. Hay que recordar que el reemplazo de actividades no necesariamente implica la pérdida de un puesto de trabajo. Si se aplica la estimación de Manyika et al. (2017) respecto al impacto de las transformaciones a nivel global, según la cual menos de un 5% de las ocupaciones serían completamente automatizables, al caso latinoamericano, en la región se perderían hasta 14 millones de empleos en el plazo indicado. Si se toma en cuenta la diferencia estructural en el mercado de trabajo que distingue América Latina de los países desarrollados, suponiendo que el empleo en el sector de baja productividad que suele aplicar tecnologías lejanas de la

¹⁶ No se presenta información sobre los otros países de la región. En contraste a este resultado, en IMF (2017) se argumenta que en mercados emergentes hay una menor exposición a la automatización de tareas, debido a que las empresas de los países avanzados automatizan actividades que en las cuales es relativamente fácil hacerlo, mientras que se han relocalizados a países con salarios más bajos precisamente las tareas que no son fácilmente automatizables. En consecuencia, la reducción del costo de capital (utilizado como indicador para el cambio tecnológico sustitutivo entre capital y trabajo) tuvo un mayor impacto en el primer grupo de países que en el segundo.

frontera del conocimiento no se vería afectado por la introducción de nuevas tecnologías, y se aplica dicho porcentaje solo a los ocupados en el sector de productividad media o alta, la pérdida de empleo sería de aprox. 8 millones¹⁷.

Sin embargo, pérdidas adicionales surgirían si las ocupaciones que tienen una elevada proporción de actividades automatizables no pueden incorporar las nuevas tecnologías y combinarlas adecuadamente con las no automatizables que siguen requiriendo el trabajo humano.

La sustitución de tareas específicas por nuevas tecnologías no es nueva, y hoy en día habría muy pocas ocupaciones que se ejecutan de la misma manera que hace dos o tres décadas, sin que los empleos correspondientes se hayan destruido. Estas nuevas tecnologías se han incorporado en el conjunto de las tareas ejecutadas por las personas. Sin embargo, las experiencias positivas del pasado no garantizan por sí mismo que las nuevas tecnologías del presente y del futuro pueden incorporarse fácilmente en un nuevo conjunto de tareas por ejecutar en cada ocupación. Para contener pérdidas adicionales que resultarían de la amenaza de un fracaso en este sentido, el desarrollo de las cualificaciones de la fuerza de trabajo sería, sin duda, un componente clave.

Los estudios citados, basados generalmente en las consideraciones de la gerencia de las empresas, se complementan con las percepciones de los trabajadores. Según la encuesta de Randstad (2016) en los países latinoamericanos cubiertos (Argentina, Brasil, Chile, México) entre un 45% en México de los trabajadores y un 60% en Brasil considera que ejecutan trabajo repetitivo y/o tareas rutinarias que podrían automatizarse. Resulta llamativo que los rangos sobre los empleos potencialmente afectados por la automatización son muy similares desde las perspectivas de la gerencia y de los trabajadores. Dicha proporción es mayor que en el promedio global (44%). Por otra parte, también es más alta la proporción de los trabajadores latinoamericanos que creen que si se automatiza el trabajo repetitivo podrían añadir más valor personal a su trabajo —entre 70% y 74% versus 62% a nivel global. Esta actitud representa obviamente una visión optimista de las transformaciones en que la automatización de tareas rutinarias mejoraría la productividad y calidad del empleo, en vez de destruirlo.

Volviendo a las proyecciones desde la perspectiva de las empresas, es interesante notar que para un plazo muy corto de dos años, muchas empresas latinoamericanas indican que esperan un aumento de su planilla como consecuencia de la digitalización. En efecto, los siete países latinoamericanos incluidos en la encuesta de Manpower (2017) reportan saldos positivos respecto a sus planes de contratación correspondientes. En contraste, en 11 de un total de 18 países europeos las empresas esperan una caída del número de ocupados por este motivo. Esta discrepancia entre las expectativas favorables de corto y las perspectivas más negativas de un plazo más largo puede deberse a que en un período relativamente corto muchas empresas latinoamericanas enfrentan el reto de incorporar nuevas tecnologías a su proceso productivo para mantenerse competitivas, lo que requeriría la contratación de personal especializado en TICs, mientras que el posible impacto ahorrrativo de mano de obra se haría sentir posteriormente. En contraste, en los países desarrollados este proceso ya está más avanzado, por lo que esta situación reflejaría un rezago en la introducción y adaptación de nuevas tecnologías que históricamente ha caracterizado el desarrollo latinoamericano¹⁸.

Qué factores influyen, específicamente, en un impacto diferenciado de las nuevas tecnologías en la posible sustitución de empleos en América Latina? Al respecto, hay que tomar en cuenta que no necesariamente se realizarán todas las sustituciones de tareas que son tecnológicamente factibles (Rodríguez, 2017). Los factores que influyen en la probabilidad de que un puesto de trabajo sea sustituido se pueden resumir de esta manera:

$$PS = f \{ +\delta PL_i + w_i + PT_i + I_i - C1_i - C2_i + x_i \}$$

¹⁷ Al respecto hay que tomar en cuenta que en América Latina el ajuste del mercado laboral frente a la pérdida de empleos (por ejemplo, causadas por crisis económicas), se da más (si bien no exclusivamente) por una caída de la productividad laboral media como consecuencia de la expansión del sector informal de baja productividad, mientras que en los países desarrollados el ajuste se da más (si bien no exclusivamente) a través de la cantidad del empleo (Weller y Kaldewei, 2014: 68-72).

¹⁸ Véase al respecto Cimoli y Porcile (2015).

Donde la probabilidad de sustitución (PS) de un puesto de trabajo del sector i aumenta con la diferencia de productividad entre la nueva y la antigua tecnología (δPL_i), el costo laboral (w_i), la proporción de tareas sustituibles en este puesto de trabajo (PT_i) y la capacidad de innovación y adaptación tecnológica y organizativa disponible en la economía y el sector específico (I_i). Por otra parte, esta probabilidad disminuye con el costo de introducción de la nueva tecnología ($C1_i$) que incluye los costos de adquisición, ajuste, instalación, capacitación, modificación del entorno, etc. y con el costo del mantenimiento y actualización ($C2_i$). Finalmente, existe un conjunto de factores x_i cuyo impacto en su conjunto es incierto y que incluyen aspectos como requisitos de infraestructura fuera de la empresa, aspectos específicos del sector correspondiente (por ejemplo, expectativas de crecimiento, cambios en la estructura del mercado y de futuros cambios tecnológicos) y de aspectos específicos de la empresa correspondiente.

En el caso de América Latina, debido a los niveles salariales más bajos se requeriría ganancias de la productividad mucho más grandes para que la sustitución sea rentable.¹⁹ Además, la capacidad de innovación y adaptación tecnológica y organizativa es, en promedio, menor que en los países desarrollados y, para muchas de las nuevas tecnologías, los costos $C1_i$ y $C2_i$ se ubicarían en niveles más elevados, por ejemplo por los costos relacionados con su importación, así como por los costos de adaptación que pueden ser más elevados en un contexto de mayor escasez de expertos que acompañarían la introducción de las nuevas tecnologías y las actividades posteriores (mantenimiento, capacitación, etc.). Finalmente, puede haber requisitos de la infraestructura de entorno que requieren inversiones públicas que no están garantizados.

Por lo tanto, muchos de los factores relevantes para la sustitución reducen la probabilidad que esta suceda en América Latina, de manera que el salto de la sustitución tecnológicamente posible a una sustitución económicamente viable es mayor que en los países desarrollados. Sin embargo, si bien esta consideración lleva a la probabilidad de una sustitución de menos puestos de trabajo en la región, lo que parece una buena noticia, se basa en aspectos relacionados con su atraso económico y en brechas (de infraestructura, capacidad de innovación, productividad, salarios, etc.) que más bien deben cerrarse en el contexto de una estrategia de desarrollo sostenible para la región.

Finalmente, otro factor que diferenciaría el impacto de las transformaciones en curso y por delante en el empleo en la región, en comparación con los países desarrollados es que representa la otra cara de la medalla de las modificaciones de las cadenas de valor. Si —como se discutió previamente— los cambios tecnológicos, las modificaciones de los precios relativos y otros factores frenan el traslado de puestos de trabajo desde países más avanzados hacia países de menores costos laborales, esto afectaría negativamente, sobre todo, a un grupo de países latinoamericanos que ha hecho de la inserción a estas cadenas con base en mano de obra de bajo y medio nivel de calificación y bajos costos laborales una parte importante de su estrategia de crecimiento. En este caso la automatización (y otros factores) no sustituirían estos puestos de trabajo en los mismos países sino podrían incidir en una (re-)localización hacia países más avanzados.

¹⁹ Hay que recordar que el trabajo en ocupaciones comparables suele generar salarios mucho más bajos en países de menor nivel de desarrollo (Freeman y Oostendorp, 2000).

V. Aspectos del impacto en la distribución del ingreso

Los cambios tecnológicos se han relacionado con un empeoramiento de la distribución de ingresos en tres sentidos.

En primer lugar, la reducción de la demanda laboral y de los salarios que puede ser resultado de las transformaciones tecnológicas tiende a empeorar la distribución funcional del ingreso²⁰. En un momento se creía que el papel creciente que juega el conocimiento para la competitividad y el crecimiento daría a las personas —portadores y desarrolladores del conocimiento— y los ingresos laborales una ventaja en la distribución de los ingresos, sobre todo en el contexto en que el abaratamiento del capital facilitaría el uso productivo de este conocimiento. Sin embargo, resultó decisivo el control del nuevo conocimiento que está en el centro de las transformaciones tecnológicas en curso y este control sigue estrechamente vinculado a la propiedad del capital (Shaheed, 2016)²¹.

Segundo, la captación de una mayor proporción de los ingresos es aún más relevante en un contexto en que en muchos mercados se observan procesos de concentración y de mayor dispersión en los niveles de productividad los cuales permiten a las empresas líderes generar ganancias extraordinarias lo que a través de procesos de “*the winner(s) take(s) all/ most*” conlleva mayores niveles de desigualdad a nivel del capital (Baily y Montalbano, 2016; Autor et al. 2017). Parte de estas ganancias (obtenidas por medio de la ganancias de productividad o por medio de rentas generadas, por ejemplo, a través de exitosas estrategias de marketing) se redistribuyen a los trabajadores de estas firmas por lo que se ha registrado un aumento de las brechas salariales entre empresas que ha contribuido a un empeoramiento de la distribución de los ingresos²².

²⁰ Según Acemoglu y Restrepo (2016), esta tendencia se da si en la carrera entre la destrucción de empleo y la generación de nuevos puestos de trabajo predomina la primera.

²¹ Recientemente, IMF (2017) ha enfatizado el vínculo entre la reducción de la participación del salario en el producto y el deterioro en la distribución de los ingresos.

²² Véanse ILO(2016) y Card et al. (2016). Al mismo tiempo se ha observado que los rubros con mayores procesos de concentración de ventas se caracterizan por una mayor caída de la participación de los salarios en el ingreso (Autor et al., 2017). Por lo tanto, la distribución de estas ganancias extraordinarias a los trabajadores es limitada.

Tercero, los cambios tecnológicos introducen un sesgo a la demanda laboral la cual se concentra en personas con mayores niveles de calificación en detrimento de los menos calificados lo que deteriora la distribución de los ingresos laborales. En efecto, en el contexto de la mencionada polarización de la estructura ocupacional se han observado mejoras de calidad (salarial y no salarial) para los nuevos puestos disponibles para personas altamente calificados y un deterioro relativo para la calidad media del empleo de personas menos calificadas, relacionado con las tareas que las personas deben ejecutar. A ello contribuye el desplazamiento de personas con cualificaciones intermedias quienes, al perder su empleo, se ven obligadas a competir por puestos de trabajo que requieren menores niveles de cualificaciones. En consecuencia, no solo sufren una pérdida de ingresos sino también contribuyen a mantener bajos los niveles salariales en dichas ocupaciones (OECD, 2016a). Por ejemplo, Bessen (2015: 19) muestra que en los Estados Unidos, en todos sectores, aumentaron tanto los salarios relativos de los graduados universitarios respecto a los graduados de secundaria, como los del decil más alto respecto a la mediana. Por otra parte es interesante observar que el premio a la experiencia (salarios de trabajadores con experiencia respecto a los recién contratados) en todas las ramas subió menos que los otros indicadores de desigualdad salarial —y en las actividades de menor dinamismo (industria manufactura y actividades de bajo contenido tecnológico) los ingresos relativo de los trabajadores con experiencia incluso cayeron respecto a los recién contratados, lo que indica que parte de su experiencia se hizo obsoleta.

Finalmente, como se mencionó antes, la introducción de nuevas tecnologías tendrá lugar con diferentes rezagos a causa de las diferencias respecto a la masa crítica de personas calificada que se requiere para transformaciones de grandes partes de la estructura productiva. En consecuencia, en muchos países de ingresos bajos o medianos estas transformaciones tenderían a concentrarse —por lo menos inicialmente— en un segmento reducido de empresas ya más productivas y con acceso a capital y con la capacidad de adquirir los nuevos conocimientos y contratar los especialistas²³. Este proceso profundizaría la heterogeneidad estructural de estos países, mientras que tenderían a ampliarse las brechas de productividad entre los países que logran transformaciones productivas en gran parte de su estructura productiva y otros donde estas se limitan a algunos de sus segmentos.

²³ La principal tendencia que contrarresta este nuevo proceso concentrador es el surgimiento de nuevas empresas (start-ups) que aprovechan la caída del costo de muchos elementos, sobre todo, de las tecnologías de información y comunicación.

VI. El desafío de las instituciones laborales

Los procesos de un deterioro distributivo se relacionan, además, con una mayor heterogeneidad en la calidad del empleo que se expresa, entre otros, en una mayor heterogeneidad de las relaciones laborales (Bensusán, 2016). Específicamente en América Latina, esta heterogeneidad es el resultado de proceso de diferentes fases históricas. El trabajo informal siempre ha representado una elevada proporción de las ocupaciones, por lo que, para esta región, debería evitarse la aplicación del concepto del “trabajo atípico”, que surgió en el contexto de un empleo predominantemente formal en los mercados laborales de los países desarrollados de la post-guerra. Adicionalmente, durante los años noventa, muchos países latinoamericanos introdujeron nuevas modalidades de trabajo formal, las cuales —más allá del empleo a tiempo completo y a plazo indefinido— ampliaron las opciones formales de contratación a tiempo parcial o a plazo definido. Finalmente, a partir de las transformaciones tecnológicas en curso, también en América Latina están surgiendo nuevas modalidades de relación laboral, por ejemplo, la contratación a través de plataformas en internet y el trabajo en la “economía colaborativa” (IE/ BID/ FOMIN, 2016).

Algunas de estas nuevas modalidades de trabajo tienden a bajar los ingresos laborales, por ejemplo, el *crowdworking* en el cual la empresa que busca insumos puede recurrir a una oferta global desregulada. Una modalidad especialmente precaria consiste en que la empresa contratante solo remunera el trabajo que le es más útil, de manera que el trabajo de los otros oferentes queda sin recompensa (“*winner takes all*”) (Krull 2016: 16). Por otra parte, la valoración del pago percibido por las nuevas modalidades difiere si representa un ingreso complementario a un ingreso base, derivado de actividades en algunas horas de disponibilidad, o si es el ingreso principal en cuyo caso aspectos como su variabilidad pesan mucho más.

Además de que en muchos (obviamente no todos) casos los ingresos que se perciben en las nuevas modalidades de trabajo son inestables, se ha destacado que a partir de las nuevas tecnologías han emergido las nuevas formas de control del trabajador (Krull 2016: 19 y 24). Por una parte, las nuevas tecnologías permiten la generación de una multiplicidad de datos que facilitan un control cada vez más detallado de la actividad de los trabajadores. Por otra parte, un elemento cada vez más relevante al respecto es —por ejemplo, en el caso de los conductores de Uber— la reputación que permite o —en caso de su deterioro— obstaculiza el acceso a oportunidades de trabajo.

Al mismo tiempo, la presión de estar conectado permanentemente a las redes de información tiende a generar niveles de sobrecarga y estrés. Además, la ausencia de un trabajo a tiempo

completo puede generar la obligación de una inserción laboral múltiple, dificulta el funcionamiento de las institucionales laborales tradicionales y erosiona los límites entre el mundo del trabajo y de la vida privada (OECD/ CAF / CEPAL, 2016/17: 264; UNDP, 2015: 94). En consecuencia, en varios países (incluyendo en América Latina) han incentivado iniciativas legales para facilitar la desconexión con tal de apoyar equilibrios adecuados entre el trabajo y el descanso y la vida privada (Diario Financiero, 3.2.2017).

La creciente heterogeneidad en las relaciones laborales ha generado un debate sobre si se requiere diseñar regulaciones específicas para las diferentes modalidades de relación laboral existentes entre el trabajador, el cliente, el empleador o intermediario (empleador tradicional, empleador sub-contratista, empresa de plataforma web, etc.) o si la tarea del regulador debe consistir en determinar a partir de indicadores claves si el trabajador es un asalariado (aunque con ciertas especificidades) o un independiente (trabajador por cuenta propia) (Bensusán, 2016). Ambas opciones conllevan tareas complejas. En el primer caso, el desafío consiste en diseñar regulaciones para las nuevas modalidades que respondan al mandato de las instituciones laborales, de combinar adecuadamente eficiencia y protección²⁴. En el segundo caso habría que asegurar que sea cubierto por los beneficios que la legislación laboral considera para los asalariados y avanzar con la formalización del trabajo independiente, estableciendo claramente los deberes y derechos relacionados con esta categoría ocupacional.

Pero también para los asalariados y las instituciones laborales correspondientes surgen nuevos retos, por ejemplo, si la automatización de grandes partes del proceso productivo debilita al derecho de huelga (Diario Financiero, 17.5.2017).

El análisis sobre el impacto de las transformaciones tecnológicas en las relaciones laborales y el desarrollo de la regulación correspondientes debe ser un proceso participativo en el cual tanto sindicatos y trabajadores activos en actividades caracterizadas por nuevos tipos de relaciones laborales, como las empresas deben involucrarse. Frecuentemente se argumenta que la regulación de estas actividades puede obstaculizar el aprovechamiento del potencial para el aumento de la productividad. Sin embargo, aprovechar este potencial con una reducción de la calidad del empleo dificultaría el establecimiento de círculos virtuosos entre la productividad y los salarios y aspectos no salariales de la calidad del empleo que es la base de la sostenibilidad económica y social del modelo económico imperante²⁵.

El debate sobre la regulación laboral se enmarca en un debate más amplio respecto a la transformación del mundo de trabajo y su estructuración por medio de políticas públicas. Si bien son pocos los que argumentan a favor de una total “auto-regulación” de los mercados, frecuentemente se sostiene que el potencial de las configuraciones que surgen de la combinación de nuevas tecnologías y nuevas modalidades de trabajo solo se aprovecha si las regulaciones a partir de políticas públicas o negociaciones colectivas se mantienen en un mínimo. Este enfoque en realidad se basa en un determinismo tecnológico que supone que existe una forma óptima única de aprovechar de manera productiva a las nuevas tecnologías, de maneras que las modalidades de su aplicación saldrían de manera óptima de un ambiente lo menos regulado posible.

Frente a esta posición cabe sostener que en vista de que no hay soluciones óptimas únicas debe tratarse de ejercicios participativos que conforman un marco para procesos de aprendizaje. Por ejemplo, Rodríguez (2017) subraya que la aplicación de las regulaciones laborales a las nuevas modalidades de

²⁴ En un estudio para Adigital, una asociación española de empresas relacionadas con la economía digital, Paniagua y Ferrer (2017) plantean, entre otros, la importancia de la colaboración entre organismos públicos y plataformas para facilitar la recaudación tributaria y de las cotizaciones a la seguridad social, la posibilidad de que las plataformas trabajen con modelos mixtos de relaciones laborales, en acuerdo con los trabajadores, la clara delimitación del trabajo autónomo, el establecimiento de pisos mínimos respecto a ingresos y protección social, seguros de responsabilidad por daños a terceros y mejoras en el acceso a la información sobre derechos y obligaciones.

²⁵ El surgimiento de una variedad creciente de modelos de negocio, de por sí potencialmente favorable para el bienestar general, genera retos de regulación también en aspectos no laborales. Por ejemplo, Edelman, Muca y Svirsky (2017) han encontrado mayores niveles de prácticas discriminatorias en esquemas de arrendamiento temporal de vivienda vía plataforma web, en comparación con hoteles tradicionales, objetos de mayores niveles de control (social y legal) y de prácticas de negocios correspondientes.

trabajo debe basarse en la negociación y el diálogo²⁶. Un proceso participativo tiende a generar resultados alejados de los extremos (desregulación total o regulación extremadamente rígida) los cuales suelen no ser socialmente aceptables. Por ejemplo, por una parte la falta de regulación en el ámbito del transporte de personas organizadas por empresas de plataforma web ha generado movimientos de los propios trabajadores que protestan en contra de condiciones laborales no aceptables y reclaman por beneficios adecuados; por otra parte, la evidencia indica que muchos de los trabajadores activos en las nuevas modalidades valoran la flexibilidad inherente a ellas²⁷. Además hay que tomar en cuenta que entre las personas se ha detectado una creciente heterogeneidad respecto a los valores que orientan sus preferencias en relación con el trabajo (BMAS 2017: 36-37).

²⁶ En la misma línea el Ministerio de Trabajo de Alemania destaca la importancia de la cooperación de los actores sociales y concluye: “Queremos una fase de ‘aprendizaje conjunta en y de la transformación’ y una prueba experimental de nuevos conceptos.” (Bundesministerium für Arbeit und Soziales 2017: 13).

²⁷ Según una encuesta del sindicato alemán del sector servicios ver.di entre miembros que trabajan por cuenta propia, estos expresan un elevado nivel de satisfacción en el trabajo, pero están preocupados por aspectos como la inestabilidad de los ingresos y la jubilación (Taz, 20.4.2017). Ver también Krull (2016: 17).

VII. Aspectos de políticas para orientar y acompañar las transformaciones tecnológicas

Si se asume, tal como se sugiere en este documento, un enfoque “contextual condicionado” respecto a la introducción de las nuevas tecnologías, emerge un papel clave para las políticas públicas que abarca varios campos, desde el desarrollo tecnológico como tal, hasta las modalidades de su introducción en los procesos productivos y mitigación de aquellos de sus impactos no deseados que son inevitables.

El impacto real de estas transformaciones tecnológicas sobre el empleo y sus características depende en gran parte de la manera en que estas se manejan. Por lo tanto, en muchos países (sobre todo, desarrollados), estos procesos no se dejan completamente en manos de las fuerzas de mercado sino se han desarrollado programas específicos para fomentar su desarrollo e introducción al mundo productivo y la sociedad en general²⁸.

En el debate sobre las transformaciones requeridas en las instituciones y políticas del mercado laboral, los diferentes autores ponen un énfasis variado en las prioridades. Por ejemplo, Eichhorst (2016) argumenta que las instituciones laborales deben combinar flexibilidad y seguridad para poder enfrentar los cambios en una manera que es social y económicamente sostenible. Entre otros es importante fortalecer los mercados de trabajo internos de las empresas de manera que estas capaciten sus empleados para que puedan hacer frente a las nuevas demandas de calificaciones y competencias, en vez de buscar soluciones en el mercado de trabajo externo, frecuentemente a través de relaciones laborales precarias. La otra cara de la moneda sería una mayor flexibilidad de los contratos permanentes que permitan reaccionar de manera adecuada a cambios en los mercados.

Bensusán (2016) pone un énfasis diferente y centra sus argumentos en los mecanismos para fortalecer la capacidad protectora de las instituciones laborales, entre otros a través de políticas de formalización del empleo y protección a grupos vulnerables, estrategias de fiscalización más efectivas, nuevas reglas para trabajadores domésticos, trabajadores del campo, agencias de empleo y procesos de subcontratación junto a políticas activas de salarios mínimos. Además destaca la importancia de fortalecer y democratizar la acción colectiva y modernizarla para tomar en cuenta las nuevas

²⁸ Rodríguez (2017) resume varios de estos programas.

modalidades laborales. Para el futuro resulta clave desarrollar adecuados instrumentos de protección para los trabajadores insertos en el creciente segmento del mercado laboral con nuevas modalidades de relaciones laborales, con tal de evitar que las empresas contratantes las aprovechen para ignorar y disminuir derechos laborales.

Por su parte, Rodríguez (2017) enfatiza la necesidad de fortalecer las políticas activas y pasivas del mercado de trabajo para hacer frente a la cambiante estructura de los mercados de trabajo. Según este autor resulta clave fortalecer las políticas pasivas para proteger a los trabajadores que pueden perder su empleo en el contexto de las transformaciones en curso. Esto puede ser punto de partida para un debate más amplio sobre un ingreso básico garantizado²⁹. En el campo de las políticas activas destaca el rol clave de la formación profesional y del análisis permanente de los cambios de la demanda de calificaciones y competencias, y la adaptación correspondiente de contenidos y metodologías.

Otra propuesta clave en este contexto que requiere un amplio debate se refiere al impuesto a los robots. Por ejemplo, el premio Nóbel Robert Shiller (2017) ha retomado esta propuesta —apoyada, entre otros, por Bill Gates, pero criticada por muchos por la potencial ralentización que puede implicar para un cambio tecnológico benéfico para la humanidad— y ha argumentado que es un instrumento adecuado para enfrentar la desigualdad creciente.

Otro tema, más bien estructural, se refiere a la evolución de la jornada laboral. Un tema reiterativo relacionado con profundos cambios tecnológicos fue la expectativa de una marcada reducción del tiempo de trabajo, como contracara del aumento de la productividad laboral (Mokyr, Vickers y Ziebarth, 2015). En efecto, las revoluciones tecnológicas previas se caracterizaron por una reducción de la jornada laboral, como resultado de la interacción de los aumentos de la productividad facilitados por las transformaciones tecnológicas y luchas políticas y sociales de los trabajadores —aunque frecuentemente no tanto como muchos observadores esperaron en su momento. En contraste, las transformaciones presentes políticas orientadas a una reducción de la jornada laboral enfrentan, entre otros, el problema de que la frontera entre el mundo del trabajo y la vida privada se ha erosionado precisamente por la aplicación de las tecnologías de información y comunicación. Además, el surgimiento de las cadenas de valor globales, los procesos de *crowdworking* y otras transformaciones implican que los procesos productivos nunca se detienen, lo que para un creciente segmento de personas obstaculiza la noción de una jornada laboral claramente delimitada.

Para América Latina y el Caribe un reto clave es generar nuevas oportunidades de empleo que tienen perspectivas en el futuro, ya que se basan en una estrategia de desarrollo centrado en un cambio estructural progresivo que toma en cuenta las tendencias a largo plazo. Un componente de este cambio debería ser lo que la CEPAL (2016) ha denominado el “big push ambiental”, que implica no solo un importante esfuerzo de inversión sino también el surgimiento de nuevas ocupaciones que demandan nuevas calificaciones, lo que a su vez generaría nuevos desafíos para los sistemas de educación y capacitación (Strietska-Ilina et al., 2011).

Tanto para formar y capacitar la fuerza laboral para poder aprovechar nuevas oportunidades laborales, como para preparar a los trabajadores de todos los niveles para poder manejar las nuevas tecnologías que se requieren para que puede seguir siendo competitivo en su empleo, es sumamente importante mejorar las competencias básicas y técnicas para los cuales sigue registrándose grandes brechas respecto a otras regiones. Otras competencias identificadas recientemente como claves para el desarrollo de la región, son las socio-emocionales, como la capacidad de resolver problemas, capacidades de comunicación y el trabajo en equipo (Fiszbein, Cosentino y Cumsille 2016).

Sobre todo las personas cuya inserción laboral está amenazada por las transformaciones en curso necesitan adquirir nuevas competencias para poder aprovechar las oportunidades emergentes. En este contexto se destaca la importancia de un aprendizaje de por vida. Este puede representar un reto atractivo si implica acceder de esta manera a empleos de calidad, pero también puede implicar un estrés

²⁹ Un informe del *Special Rapporteur* de la Naciones Unidas sobre pobreza extrema y derechos humanos (Human Rights Council, 2017) resume el debate sobre un ingreso básico y los desafíos correspondientes.

permanente cuando existe una intensa competencia por los puestos de trabajo disponibles. Finalmente, puede ser poco realista pedir que trabajadores se reentrenen en ocupaciones completamente diferentes a las en que se desempeñaron durante buena parte de su vida laboral, lo que recuerda que el impacto de las transformaciones tecnológicas también tienen un fuerte sesgo generacional y de género (Ehrenreich, 2017; Miller, 2017). En consecuencia, surge el reto de desarrollar mecanismos de protección adecuadas para las personas para las cuales no es realista esperar una reorientación laboral efectiva.

Comentarios finales

En este documento se argumenta que para la evaluación del posible impacto en el empleo debería aplicarse el enfoque contextual condicionado, mientras que los enfoques compensatorio, determinista y contextual absoluto no lograrían captar la complejidad de los procesos tecnológicos, económicos y sociales.

Dicho esto, tanto a nivel global como para América Latina persiste un elevado grado de incertidumbre sobre el impacto de los nuevos avances tecnológicos en el empleo y sus características. Por una parte habrá destrucción de empleos que se sustituirán por nuevas tecnologías o que se perderían por una reestructuración de las cadenas globales de valor. Estimaciones que parecen realistas cuantifican la destrucción neta en 1-2% del empleo total (3,38 millones de empleos) al año 2030 y 5% (según la base de referencia, entre 8 y 14 millones de empleos) al año 2055. Esto, sin embargo, sería el piso mínimo de la destrucción de empleos, establecido por los puestos de trabajo que contienen una alta proporción de ocupaciones automatizables. Desde el enfoque contextual condicionado se plantea que más allá de los empleos con un elevado componente de tareas automatizables el resultado en términos de destrucción y generación de empleo depende de las acciones que toman los actores, si bien no lo pueden hacer con absoluta libertad sino condicionados por las características de las tecnologías que se hacen disponibles a lo largo del tiempo. De esta manera, una cantidad adicional de empleos se perderían si no se logra adaptar los procesos productivos y, especialmente, el trabajo humano al nuevo contexto tecnológico y, al revés, las nuevas tecnologías al ser humano.

Parece que más que en la destrucción completa de empleos, el efecto más amplio de las transformaciones tecnológicas consistirá en la transformación de la manera de trabajar y de los empleos, a partir de la incorporación de nuevas tecnologías en la ejecución de ciertas tareas las cuales habría que integrar de una nueva manera en el conjunto de las actividades que se ejecutan en los puestos de trabajo.

Por otra parte, las nuevas tecnologías amplían el espacio para una mayor variedad de relaciones laborales, lo que genera nuevos desafíos para el diseño de las instituciones laborales, con tal de que se aproveche el potencial productivo de estas nuevas formas de trabajar sin sacrificar derechos laborales y calidad de empleo. Específicamente en América Latina, una pérdida de empleos de mediana y alta productividad del sector formal incidiría en un aumento del empleo informal en sectores de baja productividad, más que una caída absoluta del número de ocupados.

Además hay que tomar en cuenta que las transformaciones tecnológicas se desenvuelven en un contexto en que ocurren también otras transformaciones. Específicamente los cambios demográficos y su impacto en el envejecimiento de muchos de los países de la región generan nuevas necesidades que requieren respuestas integradas (CEPAL, 2016). Entre otros, tal como se observa en los países desarrollados, surge una gran demanda de empleos relacionados con actividades de salud y de cuidado, mientras que el aumento de las tasas de dependencia y la reducción de las tasas de crecimiento de la población económicamente activa implica que se requiere de mayores tasas de crecimiento de la productividad para mantener o aumentar el crecimiento del PIB per cápita (Manyika et al., 2017: 90-92).

Aún sin las amenazas que provendrían de las nuevas tecnologías, América Latina habría enfrentado el desafío de transformar su estructura productiva a través de un cambio estructural progresivo. Enfocar las políticas públicas hacia esta meta implica genera el marco para la incorporación productiva de esta tecnologías. En este contexto las nuevas tecnologías podrían permitir un salto en el proceso de desarrollo ya que sería posible acercarse a la frontera de producción sin previamente tener que hacerse competitivo en áreas productivas dominadas por tecnologías tradicionales.

La complejidad de este desafío y la sostenibilidad de las políticas requieren un enfoque participativo, en la línea de los pactos para la igualdad, la sostenibilidad y el cambio estructural, propuestos por la CEPAL (2014)³⁰.

Por otra parte, actualmente las expectativas de profundas transformaciones de la estructura productiva, con un aprovechamiento de las nuevas tecnologías, enfrentan las brechas de conocimientos y competencias que los estudios comparativos encuentran en desventaja para América Latina y el Caribe (OIT, 2016). Por lo tanto la adecuada calificación de la fuerza laboral de los países latinoamericanos es un componente clave para que una estrategia productiva de esta índole sea exitosa y lo es, además, para que comparta sus resultados potencialmente positivos en el desarrollo productivo con el impacto correspondiente en el empleo, los ingresos y la evolución de la distribución de los mismos. En vista del impacto diferenciado que la introducción de las nuevas tecnologías tendría para hombres y mujeres, es indispensable tomar en cuenta un enfoque de género. En este contexto, la identificación de la cambiante demanda de calificaciones y competencias y el ajuste correspondiente de los sistemas de educación, formación profesional y capacitación sin duda serán retos permanentes para los países de la región.

Para concluir, a nivel agregado es difícil estimar el impacto neto de las transformaciones tecnológicas, tanto por la incertidumbre respecto a la cantidad de puestos de trabajo que se eliminarán, como respecto al número de nuevos empleos que se generarían (*“the jury is still out”* (KPMG, 2016)). Sin embargo, queda bien establecido el reto de desarrollar la interacción entre los humanos y las tecnologías y de adaptar las habilidades y competencias de la fuerza laboral a las nuevas exigencias y oportunidades y de enfrentar la amenaza de la profundización de las desigualdades existentes y emergentes, lo que implica nuevos desafíos para las instituciones laborales.

³⁰ En vista de que se trata de un desafío complejo que requiere que se involucren todos los actores sociales y económicos relevantes, a nivel internacional la Organización Internacional del Trabajo creó la “Iniciativa sobre el futuro del trabajo”. Bajo este mandato se realizan diálogos y seminarios a nivel internacional para comprender y responder eficazmente a las transformaciones del mundo del trabajo. http://www.ilo.org/global/topics/future-of-work/WCMS_517566/lang-es/index.htm. Por otra parte, el World Economic Forum ha creado el System Initiative on Shaping the Future of Education, Gender and Work diseñado para movilizar dirigentes de negocios, gobiernos, sociedad civil y otros a través del desarrollo de conocimiento, agendas comunes y acción colaborativa. <https://www.weforum.org/system-initiatives/education-gender-and-work/>.

Bibliografía

- Aaronson, Daniel y Brian J. Phelan 2017, Wage Shocks and the Technological Substitution of Low-Wage Jobs, Federal Reserve Bank of Chicago, WP 2017-03.
- Acemoglu, Daron 2000, Technical Change, Inequality, and the Labor Market, NBER Working Paper Series, No. 7800, Cambridge, MA.
- Acemoglu, Daron y David Autor 2012, What Does Human Capital Do? A Review of Goldin and Katz's *The Race between Education and Technology*, Journal of Economic Literature, 50:2, 426-463.
- Acemoglu, Daron y Pascual Restrepo 2017, Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets, NBER Working Paper Series, No. 23285, Cambridge, MA.
- Acemoglu, Daron y Pascual Restrepo 2016, The Race Between Machine and Man: Implications of Technology for Growth, Factor Shares and Employment, NBER Working Paper Series, No. 22252, Cambridge, MA.
- Akçomak, Semih, Suzanne Kok y Hugo Rojas-Romagosa 2016, Tecnología, deslocalización y tareas definitorias de las ocupaciones en el Reino Unido, Revista Internacional del Trabajo, Vol. 135, número 2, pp.215-246.
- Arntz, Melanie, Terry Gregory y Ulrich Zierahn 2016, The risk of automation for jobs in OECD countries. A comparative analysis. OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, Paris: OECD Publishing.
- Autor, David 2013, The "Task Approach" to Labor Markets: An Overview, NBER Working Paper 18711, Cambridge, MA.
- Autor, David 2015, "Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation", Journal of Economic Perspectives, 29(3), pp. 3-30.
- Autor, David y David Dorn 2013, "The Growth of Low-Skill Service Jobs and the Polarization of the US Labor Market: Dataset." American Economic Review. <http://dx.doi.org/10.1257/>.
- Autor, David, David Dorn, Lawrence F. Katz, Christina Patterson y John Van Reenen 2017, Concentrating on the Fall of the Labor Share, NBER Working Paper No.23108, January, Cambridge, MA.
- Baily, Martin Neil y Nicholas Montalbano 2016, Why Is U.S. Productivity Growth so Slow? Possible Explanations and Policy Responses, Hutchins Center Working Paper No.22, Hutchins Center on Fiscal & Monetary Policy at Brookings.
- Becker, Sascha O. y Marc-Andreas Muendler 2014, Trade and Tasks: An Exploration over Three Decades in Germany, <http://econweb.ucsd.edu/muendler/papers/tradtask.pdf> [10.5.2017].

- Bensusán, Graciela 2016, Nuevas tendencias en el empleo: retos y opciones para las regulaciones y políticas del mercado de trabajo, CEPAL http://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/bensusan_1.1.pdf.
- Bessen, James 2015, Toil and Technology, *Finance & Development*, March, pp.16-19.
- Bresnahan, Timothy F., Eric Brynjolfsson y Lorin M. Hitt 2004, Tecnología de la información, organización del lugar de trabajo y demanda de trabajadores calificados: evidencia a partir de datos de empresa, en BID, Reformas y equidad social en América Latina y el Caribe. Memorias de la Primera Fase del Foro de Equidad Social, ed. por Carlos Eduardo Vélez y Paz Castillo-Ruiz, Washington, D.C., pp.135-168.
- BMAS (Bundesministerium für Arbeit und Soziales) 2017, Weißbuch Arbeiten 4.0, Versión Marzo 2017, Berlin {16.6.2017} https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/PDF-Publikationen/a883-weissbuch.pdf?__blob=publicationFile&v=9.
- Card, David, Ana Rute Cardoso, Jörg Heining y Patrick Kline 2016, Firms and Labor Market Inequality: Evidence and Some Theory, IZA DP No. 9850.
- CEPAL 2016, Horizontes 2030. La igualdad en el centro del desarrollo sostenible, Trigésimo sexto período de sesiones de la CEPAL, Ciudad de México, 23 a 27 de mayo de 2016.
- CEPAL 2014, Pactos para la igualdad. Hacia un futuro sostenible, Trigésimo quinto período de sesiones de la CEPAL, Lima, 5 a 9 de mayo.
- Cimoli, Mario y Gabriel Porcile 2015, Productividad y cambio estructural: el estructuralismo y su diálogo con otras Corrientes heterodoxas, en Alicia Bárcena y Antonio Prado (eds.), Neoestructuralismo y corrientes heterodoxas en América Latina y el Caribe a inicios del siglo XXI, CEPAL, pp.215-232.
- Diario Financiero 17.5.2017, “¿Nuevos tiempos? Los robots ponen en jaque el derecho a huelga de los trabajadores”, p.28.
- Diario Financiero 3.2.2017, “Diputados promueven cambio para establecer ‘desconexión digital’ después del trabajo”, p.19.
- Edelman, Benjamin, Michael Luca y Dan Svirsky 2017, Racial Discrimination in the Sharing Economy: Evidence from a Field Experiment, *American Economic Journal: Applied Economics*, 9(2), pp.1-22.
- Ehrenreich, Barbara 2017, Divisions of Labor. New kinds of work require new ideas – and new ways of organizing, *The New York Times Magazine*, 23.2.2017, https://www.nytimes.com/2017/02/23/magazine/american-working-class-future.html?_r=0 bajada 26.4.2017.
- Eichhorst, Werner 2016, Labor market institutions and the future of work: Good jobs for all?, CEPAL, http://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/eichhorst_final_0.pdf.
- European Central Bank 2016, Understanding the weakness in global trade. What is the new normal? Occasional Paper Series, No.178.
- Feldstein, Martin 2017, Underestimating the Real Growth of GDP, Personal Income, and Productivity, *Journal of Economic Perspectives*, Vol.31, Number 2, pp.145-164.
- Fiszbein, Ariel, Clemencia Cosentino y Belén Cumsille 2016, The Skills Development Challenge in Latin America: Diagnosing the Problems and Identifying Public Policy Solutions, Washington, DC: Inter-American Dialogue and Mathematica Policy Research.
- Foro de Desarrollo Sostenible 2017, Resumen de la Presidencia del Foro de los Países de América Latina y el Caribe sobre el Desarrollo Sostenible, Primera Reunión, Ciudad de México, 26 a 28 de abril de 2017.
- Freeman, Richard B. y Remco H. Oostendorp 2000, Wages Around the World: Pay Across Occupations and Countries, NBER Working Paper 8058, Cambridge MA.
- Frey, C.B. y M.A. Osborne 2013, The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerization?, University of Oxford.
- Gordon, Robert 2016, The Rise and Fall of American Growth: The U.S. Standard Living since the Civil War, Princeton University Press.
- Graetz, Georg y Guy Michaels 2017, Is Modern Technology Responsible for Jobless Recoveries?, *American Economic Review: Papers & Proceedings*, 107(5), pp.168-173.
- Harris, Kevin 2016, Productivity Slowdown: Is Competition the Cure? *Roubini Global Economics*, October 18, 2016.
- Hathaway, Ian y Mark Muro 2016, Tracking the gig economy: New Numbers, Brookings, October 13, 2016 <https://www.brookings.edu/research/tracking-the-gig-economy-new-numbers/>.
- Human Rights Council 2017, Report of the Special Rapporteur on extreme poverty and human rights, Thirty-fifth session, 6-23 June 2017, A/HRC/35/26.
- IE (Instituto de Empresas de Madrid) / BID/ FOMIN 2016, Economía Colaborativa en América Latina, Madrid.
- ILO 2016, Global Wage Report 2016/17. Wage inequality in the workplace, Geneva.

- ILO 2015, World Employment and Social Outlook. Trends 2015, Geneva.
- KPMG 2016, Rise of the Humans. The integration of digital and human labor, <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2016/11/rise-of-the-humans.pdf>.
- Krause, Eleanor e Isabel V. Sawhill 2017, What we know – and don't know – about the declining labor force participation rate, Brookings Social Mobility Memos, 3.2.2017 (<https://www.brookings.edu/blog/social-mobility-memos/2017/02/03/what-we-know-and-dont-know-about-the-declining-labor-force-participation-rate/>) {bajada 26.4.2017}.
- Krull, Sebastian 2016, El cambio tecnológico y el nuevo contexto del empleo. Tendencias generales y en América Latina, Documento de Proyecto, LC/W.725, CEPAL, Santiago.
- Manpower 2017, The Skills Revolution. Digitalization and Why Skills and Talent Matter, January.
- Manyika, James, Michael Chui, Mahdi Miremadi, Jacques Bughin, Katy George, Paul Willmott y Martn Dewhurst 2017, A Future that Works: Automation, Employment, and Productivity, McKinsey Global Institute.
- Miller, Claire Cain 2017, Why Men Don't Want the Jobs Done Mostly by Women, The Upshot, New York Times, 4.1.2017 https://www.nytimes.com/2017/01/04/upshot/why-men-dont-want-the-jobs-done-mostly-by-women.html?_r=0 {bajada 26.4.2017}.
- Mokyr, Joel, Chris Vickers, y Nicolas L. Ziebarth (2015). «The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different?» Journal of Economic Perspectives, Vol. 29 (3): 31-51.
- OECD 2016a, Automation and Independent Work in a Digital Economy, Policy Brief on the Future of Work, Paris.
- OECD 2016b, Skills for a Digital World, Policy Brief on the Future of Work, Paris.
- OCDE, CAF y CEPAL 2016, Perspectivas económicas de América Latina 2017. Juventud, competencias y emprendimiento, París.
- OIT 2016, Panorama Laboral 2016, Lima.
- Paniagua, Esther y Miguel Ferrer 2017, Trabajo en plataformas digitales. Análisis y propuestas de regulación, GOVUP/ adigital, <https://www.adigital.org/informes-estudios/trabajo-en-plataformas-digitales/> {bajada 10.7.2017}.
- Pratt, Gill A. (2015). «Is a Cambrian Explosion coming for robotics?» The Journal of Economic Perspectives, Vol. 29 (3): 51-60.
- Randstad (2016), Randstad Workmonitor, Q4 – 2016, {[https://cdn2.hubspot.net/hubfs/481927/Randstad%20Workmonitor_global_report_Dec2016%20\(8\).pdf?submissionGuid=959a4dce-65d7-485a-b38c-829ce90182d2](https://cdn2.hubspot.net/hubfs/481927/Randstad%20Workmonitor_global_report_Dec2016%20(8).pdf?submissionGuid=959a4dce-65d7-485a-b38c-829ce90182d2)} (bajada 10.5.2017).
- Rodríguez, Juan Manuel 2017, Transformaciones tecnológicas, su impacto en el mercado de trabajo y retos para las políticas del mercado de trabajo, CEPAL {http://www.cepal.org/sites/default/files/document/files/rodriguez_final.pdf}.
- Schwab, Klaus 2016, The Fourth Industrial Revolution: what it means, how to respond, <https://www.weforum.org/agenda/2016/01/the-fourth-industrial-revolution-what-it-means-and-how-to-respond/> (publicado originalmente en la revista Foreign Affairs).
- Shaheed, Zafar 2016, Concluding comment, Friends Newsletter No.60, ILO, Geneva.
- Shiller, Robert 2017, Robotization Without Taxation?, Project Syndicate, <https://www.project-syndicate.org/commentary/temporary-robot-tax-finances-adjustment-by-robert-j--shiller-2017-03> {bajada 27.3.2017}.
- Spiegel Online 2016, “Die Jobfresser kommen”, 2.8.2016, <http://www.spiegel.de/wirtschaft/soziales/arbeitsmarkter-zukunft-die-jobfresser-kommen-a-1105032.html>.
- Streitska-Ilina, Olga, Christine Hofmann, Mercedes Durán Haro y Shinyoung Jeon 2011, Skills for Green Jobs. A Global View, International Labour Office, Geneva.
- Syverson, Chad 2017, Challenges to Mismeasurement Explanations for the US Productivity Slowdown, Journal of Economic Perspectives, Vol.31, Number 2, pp.165-186.
- Tarabusi, Claudio Casadio 1997, Technology and Employment: The Role of Organisational Change and Learning, *STI Review*, No.20, OECD, pp.89-119.
- Taz (Die Tageszeitung), 20.4.2017, “Zufrieden, aber kaum abgesichert”, <http://taz.de/Verdi-Umfrage-zur-Selbststaendigkeit!/5402549/>.
- UNDP 2015, Human Development Report 2015. Work for Human Development, New York.
- Weller, Jürgen 1998, “Supressão e geração de empregos em uma época de mudanças estruturais”, en DIEESE (org.) *Emprego e Desenvolvimento Tecnológico. Brasil e contexto internacional*, São Paulo etc. 1998, pp.17-51.

- Weller, Jürgen y Cornelia Kaldewei 2014, Crecimiento económico, empleo, productividad e igualdad, Juan Alberto Fuentes Knight (ed.) Inestabilidad y desigualdad. La vulnerabilidad del crecimiento en América Latina y el Caribe, Libros de la CEPAL no.128, pp.61-103.
- Willis, Jonathan L. 2017, Stuck in Part-Time Employment, The Macro Bulletin, Macroeconomic Research from the Federal Reserve Bank of Kansas City, January 18.
- Wolf, Martin 2016, The tide of globalisation is turning, Financial Times, 6.Sept. 2016 {<https://www.ft.com/content/87bb0eda-7364-11e6-bf48-b372cdb1043a>} (11.5.2017).
- World Bank 2016, Digital Dividends, World Development Report 2016, Washington, D.C..
- World Economic Forum 2016, The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Forth Industrial Revolution, Cologny/Geneva.



NACIONES UNIDAS

Serie**CEPAL****Macroeconomía del Desarrollo****Números publicados****Un listado completo así como los archivos pdf están disponibles en****www.cepal.org/publicaciones**

190. Las transformaciones tecnológicas y su impacto en los mercados laborales. Jürgen Weller (LC/TS.2017/76), 2017.
189. Consideraciones para aumentar la participación de los trabajadores por cuenta propia en los sistemas contributivos de protección social en América Latina, Sonia Gontero y Jürgen Weller (LC/TS.2017/69), 2017.
188. The use of high-frequency indicators in short-term forecasting models. The case of Latin American and Caribbean countries, Sandra Manuelito (LC/TS.2017/61), 2017.
187. Metodologías aplicadas en América Latina para anticipar demandas de las empresas en materia de competencias técnicas y profesionales, Marta Novick (LC/TS.2017/37), 2017.
186. El endeudamiento de los gobiernos subnacionales en América Latina. Evolución, institucionalidad y desafíos, Juan Pablo Jiménez, Ignacio Ruelas (LC/TS.2017/5), 2016.
185. Programas de empleo público en América Latina, Stefano Farné (LC/L.4279), 2016.
184. La concentración de los altos ingresos utilizando datos impositivos. Un análisis para Ecuador, Darío Rossignolo, Nicolás Oliva, Néstor Villacreses, (LC/L.4278), 2016.
183. Flujos financieros ilícitos en América Latina y el Caribe, Andrea Podestá, Michael Hanni, Ricardo Martner (LC/L.4277), 2016.
182. Estado de situación del sistema nacional de educación y formación técnico profesional de la República Dominicana, Oscar Amargós. (LC/L.4270), 2016.
181. El desafío de aumentar la pertinencia de la formación profesional: propuesta de metodología para vincular profesiones y ocupaciones y para identificar la demanda de calificaciones por sector. Alfredo Sarmiento y Edgar Baldión. (LC/L.4266), 2016.
180. Evolución del empleo y de la productividad en el sector agropecuario en México, Luis Gómez Oliver. (LC/L.4254), 2016.
179. Los desafíos de la protección contra el desempleo: opciones para Colombia y la República Dominicana, Mario D. Velásquez Pinto (LC/L.4253), 2016.
178. Tendencia del empleo agropecuario en Guatemala, Luis Linares, Rubén Narciso y Pedro Prado (LC/L.4251), 2016
177. Tendencias del empleo y la productividad laboral en el sector agropecuario de Chile, George Kerrigan (LC/L.4234), 2016.
176. Empleo y productividad laboral agropecuaria en Colombia, Armando Corredor (LC/L.4233), 2016.
175. Impuestos y gasto público: un ejercicio de equidad fiscal para el Uruguay, Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Presidencia de la República Oriental del Uruguay, (LC/L.4210), 2016.

MACROECONOMÍA DEL DESARROLLO

Series

C E P A L

COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE
ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN
www.cepal.org