

Automatización, ocupaciones y tareas. Una mirada desde América Latina

Automation, Occupations and Tasks. A Look from Latin America

Roxana Maurizioⁱ
Ana Laura Fernándezⁱⁱ
María Sol Cataniaⁱⁱⁱ

Resumen: Los avances tecnológicos se han manifestado crecientemente a través de una mayor automatización en la realización de las tareas que se llevan a cabo en las diferentes ocupaciones. Si bien existe una abundante literatura para los países avanzados, resulta escasa aún la evidencia para los países de América Latina. En este documento se analiza para cuatro países –Chile, Ecuador, México y Perú– la composición del empleo en términos de ocupaciones y de tipo de tareas realizadas. Se evalúa la incidencia de actividades rutinarias y flexibles, manuales y cognitivas. Dimensiones como la informalidad laboral, el ingreso y el género son incluidas para visibilizar la heterogeneidad de situaciones que se observan en estos mercados de trabajo. Los trabajadores informales, mujeres, jóvenes, de menores calificaciones y menores ingresos son quienes desarrollan en mayor proporción tareas rutinarias y, por ende, su exposición a la automatización se eleva.

Palabras clave: Automatización; Ocupación; América Latina.

Abstract: Technological changes have increasingly manifested themselves through greater task automation. Although there is abundant literature for more advanced countries, the evidence for Latin America is still scarce. This document analyzes the composition of employment in terms of occupations and type of tasks performed for four countries –Chile, Ecuador, Mexico and Peru–. The incidence of routine and flexible, manual and cognitive tasks is evaluated. Dimensions such as labor informality, income and gender are included to make the heterogeneity of situations observed in these labor markets visible. Informal workers, women, young people, workers with lower skills and lower incomes are the ones who carry out routine tasks in a greater proportion and, therefore, their exposure to automation rises.

Key Words: Automation; Occupations; Latin America.

Recibido: 23 de febrero de 2022

Aprobado: 2 de agosto de 2022

ⁱ Organización Internacional del Trabajo. ORCID 0000-0002-5114-6531. roxanadmaurizio@gmail.com

ⁱⁱ Universidad Nacional de General Sarmiento. ORCID 0000-0003-3616-5619. analaurafer@gmail.com

ⁱⁱⁱ Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas. Buenos Aires, Argentina. CONICET-Universidad de Buenos Aires. Instituto Interdisciplinario de Economía Política. Buenos Aires, Argentina. ORCID 0000-0001-8501-8194. msolcatania@gmail.com

Introducción

La creciente incorporación de procesos automáticos, digitalización, robotización y la aplicación de inteligencia artificial a la producción a la vez que puede dar impulso al crecimiento económico y a la mejora de la competitividad puede tener efectos disruptivos muy significativos en el mercado de trabajo (Nübler, 2016).

Los estudios que buscan predecir el impacto de las nuevas tecnologías suelen basarse en las posibilidades que existen, dada la factibilidad tecnológica, de reemplazar trabajo por capital en cierto tipo de tareas y ocupaciones. La posición más optimista plantea que a partir de la adopción de nuevas tecnologías la eficiencia aumentaría y esto redundaría en caídas en los precios de los bienes de consumo, provocando un aumento de la demanda. A su vez, la transición tecnológica implicaría, en sí misma, un aumento de la demanda de inversión. Los costos laborales por unidad de producto también se reducirían por el aumento de la eficiencia y, en consecuencia, el resultado final sería una compensación plena de la pérdida de empleo debido al desplazamiento de trabajo por tecnología gracias a la mayor demanda de trabajo derivada del aumento del consumo y de la inversión, y al menor costo relativo del trabajo. El “efecto escala” más que compensaría el “efecto sustitución” (Vivarelli, 2007).

En una visión más pesimista, en cambio, se plantea una situación donde prima el segundo efecto reduciendo fuertemente la demanda agregada de empleo a la vez que esta tendencia exacerbaría los niveles de desigualdad, ya que habría cierto tipo de trabajadores que realizan mayormente tareas rutinarias y, por ende, enfrentan una mayor exposición a la automatización y experimentan una mayor probabilidad de ser sustituidos por la tecnología (McAfee y Brynjolfsson, 2014; Schwab, 2016).

Estas dos miradas suelen tener en común la idea subyacente de que es escaso el espacio que queda para la implementación de políticas que faciliten la transición de la organización de la producción y del trabajo, que mitiguen los aspectos negativos de la incorporación de nuevas tecnologías y a la vez que potencien los efectos positivos. Una tercera perspectiva, entonces, es aquella que reconoce la importancia del marco institucional en el que sucede el cambio tecnológico, pero que también considera la relevancia del contexto macroeconómico, social, político, en la determinación del ritmo de adopción de las nuevas tecnologías y sus efectos sobre el mercado de trabajo (Weller, 2020).

Bajo este punto de vista, no puede pensarse el impacto de la adopción de nuevas tecnologías en los mercados de trabajo de América Latina sin considerar la especificidad propia de la región. Entre los factores que influyen la transición digital, además de la propia factibilidad tecnológica (teniendo en cuenta el rezago tecnológico que caracteriza a la región), se encuentran el costo de la tecnología, los precios relativos, las instituciones laborales, los factores culturales, las expectativas acerca del crecimiento económico y la demanda de empleo, entre otros. Algunos de estos factores pueden contribuir a incrementar la sustitución mientras que otros pueden ralentizarla.

Si bien existe una abundante literatura empírica sobre los impactos de la transición digital en los diferentes tipos de ocupaciones, tareas y trabajadores, como así también sobre la distribución del ingreso en los países avanzados, la evidencia para los países de América Latina aún resulta escasa (Maurizio y Monsalvo, 2021).

Este estudio busca contribuir en esta dimensión analizando en detalle la composición del empleo en cuatro países de la región –Chile, Ecuador, México y Perú– en términos de

ocupaciones y de tipo de tareas realizadas. En particular, se evalúa la incidencia de actividades rutinarias y flexibles, manuales y cognitivas. Adicionalmente, se analiza la correlación entre los trabajadores que llevan a cabo distintos *sets* de tareas y su posición en la escala salarial. Dimensiones relevantes como la informalidad laboral y el género son incluidas aquí para visibilizar la heterogeneidad de situaciones que se observan en el mundo laboral. Asimismo, el análisis de la diferenciación entre el tipo de tareas que hacen jóvenes y adultos ofrece una visión intertemporal de estos fenómenos.

Para llevar a cabo este estudio se utiliza información específica de cada país sobre el contenido de tarea en las ocupaciones sin recurrir a supuestos basados en evidencia obtenida en otros mercados de trabajo.

El documento continúa con la revisión de la literatura empírica internacional sobre estas dimensiones. La tercera sección detalla la fuente de información y la metodología utilizadas. La cuarta sección analiza el tipo de tareas realizadas en los mercados de trabajo de los cuatro países bajo estudio. La quinta sección aborda la heterogeneidad en la composición de las tareas entre diferentes grupos de trabajadores. La sexta sección analiza el grado de rutina-riedad de las tareas y ocupaciones y su correlación con la incidencia de la informalidad y los ingresos laborales. Finalmente, en la séptima sección se presentan las conclusiones.

Revisión de la literatura

La preocupación por los efectos del cambio tecnológico en el mercado de trabajo, los ingresos y la desigualdad no es nueva. Sin embargo, desde comienzos del nuevo milenio ha habido un renovado interés por este aspecto de la mano de la aceleración de la automatización y digitalización de las actividades económicas.

En la literatura empírica sobre el tema se adoptaron dos enfoques. El primero de ellos analiza los efectos del cambio tecnológico a partir de la evolución de la estructura de ocupaciones. En este “enfoque de ocupaciones” se asume que cada puesto de trabajo es homogéneo en términos de tareas, es decir, que todos los trabajadores que se desempeñan en una ocupación realizan tareas similares. Inicialmente, estos estudios enfrentaron la preocupación del desplazamiento de trabajo por tecnología, identificando aquellas ocupaciones cuyas tareas podrían ser realizadas por máquinas robots. Frey y Osborne (2017) encontraron que el 47% de los empleos en Estados Unidos enfrentaban un elevado riesgo de ser automatizados en los siguientes 20 años. Similares resultados encontraron Pajarinen y Rouvinen (2014) para Finlandia, Bowles (2014) para países europeos, Brzeski y Burk (2015) para Alemania, entre otros estudios. Si bien estas investigaciones iniciales hacían predicciones alarmantes sobre la posible destrucción masiva de puestos de trabajo, a posteriori surgieron otros estudios con conclusiones más matizadas, a la vez que emergieron diversas críticas a alguna de las metodologías empleadas para elaborar las respectivas predicciones. Uno de los supuestos debatidos refiere a que la automatización afecta ocupaciones completas (Frey y Osborne, 2017), cuando es esperable que cada ocupación involucre una combinación de diferentes tipos de tareas, algunas de las cuales pueden ser automatizadas, pero otras pueden ser complementarias a la incorporación de tecnologías. Al considerar a las ocupaciones como un todo homogéneo, este enfoque puede sobreestimar el impacto del cambio tecnológico sobre la demanda de trabajo y la distribución del ingreso (Autor y Handel, 2013).

Es por ello que el “enfoque de ocupaciones” cedió paso al “enfoque de tareas” con el objetivo de analizar en detalle cómo la automatización y la digitalización afectan la manera de “hacer las cosas” en un determinado puesto de trabajo y, recién a partir de allí, evaluar los impactos de la tecnología sobre cierto tipo de ocupaciones. El argumento principal en este enfoque es que la incorporación de nuevas tecnologías permite el reemplazo de ciertas tareas realizadas en algunas ocupaciones, pero que a la vez es complementaria de otras.

Una parte importante de este grupo de investigaciones examinó los impactos que ya se han estado produciendo sobre el mercado de trabajo en los últimos años, no sólo sobre la demanda global de empleo sino, alternativa o complementariamente, sobre su composición. En este sentido, varios estudios muestran un proceso de reducción del peso relativo de las ocupaciones de calificación media a favor de las de alto y bajo nivel de calificación (McIntosh, 2013). Uno de los factores que estarían detrás de esta tendencia es que resulta más simple automatizar tareas repetitivas –sean cognitivas o manuales–, desempeñadas usualmente por trabajadores de calificación media, que tareas “abstractas” –vinculadas a la resolución de problemas, la creatividad, etc.– o “manuales no rutinarias” –que requieren mayor interacción personal, adaptabilidad, etc.– (Autor et al., 2003).

A este proceso de reemplazo de trabajo por capital en la realización de tareas manuales los avances en la computación sumaron la posibilidad de reemplazar a los trabajadores también en la realización de tareas cognitivas rutinarias. Más allá de que existan límites a la capacidad de las computadoras de reemplazar a los humanos en funciones cognitivas, cada vez es más amplio el campo en el que sí pueden hacerlo, sobre todo en tareas relacionadas con el cálculo, la organización de actividades e instrucciones y la comunicación. Quedan, entre las tareas en las cuales las personas no pueden ser aún reemplazadas por computadoras, aquellas asociadas fundamentalmente a necesidad de flexibilidad y creatividad.

De esta manera, la tecnología actual tiene mayor capacidad para reemplazar trabajadores que realizan tareas rutinarias, mientras que contribuye a su vez a elevar la eficiencia del trabajo no rutinario que se apoya, por ejemplo, en la información generada a partir de computadoras. A su vez, la mayor incorporación de tecnología computarizada en los lugares de trabajo puede implicar una mayor demanda de trabajo orientado a la solución de problemas, comunicación y organización.

Lo mencionado hasta aquí refiere exclusivamente al llamado “efecto sustitución”, donde la tecnología reemplaza determinadas tareas en ciertas ocupaciones y produce impactos “de primera vuelta” de diferente signo entre los trabajadores. Sin embargo, adicionalmente puede operar un “efecto escala”, el cual se refiere a la posibilidad de que la reducción de costos de producción debido a la automatización redunde en una mayor demanda por estos bienes y/o servicios, llevando a un crecimiento de sus actividades y consiguientemente del empleo (impacto “de segunda vuelta”). La posibilidad de que este efecto compensatorio se produzca depende crucialmente de la elasticidad precio de la demanda en los sectores donde se produce la automatización –y de que exista suficiente competencia en el mercado como para que la baja de costos se traduzca en bajas de precios– o, alternativamente, de que existan otros sectores con demanda altamente elástica al ingreso en donde se gasten los ingresos ahorrados por la reducción de precios en el sector que se automatiza. Finalmente, hay otros mecanismos por los cuales la actual oleada de cambio tecnológico puede llevar a efectos compensadores por la vía de la creación de empleo, incluyendo la generación de nuevas

oportunidades de inversión o la emergencia de nuevas actividades productivas debidas al propio avance de la robotización (Vivarelli, 2007).

A diferencia de los países avanzados, aún son muy escasos los estudios que focalizan en el impacto de la automatización en la estructura del empleo y la desigualdad de los ingresos laborales en la región. Entre ellos, Maloney y Molina (2016) analizan la evolución del empleo en países en desarrollo sin encontrar fuerte evidencia de polarización de ingresos, aunque sí reportan la contracción de ocupaciones operativas en Brasil y México. Messina et al. (2016) analizan los cambios ocupacionales en Brasil, Chile, México y Perú en la década del 2000 y no encuentran resultados consistentes con la hipótesis de polarización, excepto para Chile. De hecho, en los otros países el peso de los empleos en la parte media y alta de la distribución aumenta en relación a la de los trabajos de bajos ingresos. Apella y Zunino (2018) analizan la composición del empleo en Argentina y Uruguay entre 1995 y 2015 y encuentran que las tareas cognitivas crecieron a la vez que las tareas manuales se contrajeron en ambos países.

Por su parte Maurizio y Monsalvo (2021) no encuentran en Argentina resultados consistentes con la hipótesis de polarización, sino que muestran que durante el nuevo milenio se verificó un pasaje de ocupaciones de bajas calificaciones y, en menor magnitud, de aquellas ubicadas en la parte alta de la distribución hacia aquellas que se encuentran en la parte media. Se muestra que la evolución de las ocupaciones no fue la misma que la de las remuneraciones: en efecto, mientras que las ocupaciones de menores ingresos perdieron peso, los ingresos se incrementaron. Las autoras concluyen que estos resultados son compatibles con la existencia de otros factores, además del cambio tecnológico. Entre ellos se pueden mencionar, por ejemplo, las condiciones macroeconómicas, la estructura productiva y las instituciones del mercado de trabajo.

Para el caso chileno Zapata-Román (2021) tampoco encuentra resultados estadísticamente significativos que confirmen la presencia de polarización de ocupaciones o de ingresos. Por el contrario, encuentra un comportamiento opuesto en los ingresos entre los años 2000 y 2006, donde fueron los trabajadores de calificaciones medias las que experimentaron los mayores aumentos salariales en términos reales. Ballon y Dávalos (2020) también muestran que en Perú la caída en la desigualdad observada durante el período 2004-2011 se asocia a un mayor peso del empleo de calificación media en detrimento del empleo de baja calificación. Asimismo, encuentran un mayor aumento de los ingresos en las ocupaciones que se encontraban en la parte baja de la distribución. Sin embargo, concluyen que la complementariedad del trabajo calificado con la tecnología no es necesariamente uno de los factores principales en la explicación de la evolución de la desigualdad.

Por lo tanto, resulta evidente que el análisis de esta temática en la región requiere tomar en cuenta las características particulares de América Latina y el Caribe que pueden afectar la relación entre cambio tecnológico, tareas realizadas en las ocupaciones, demanda de empleo y salarios.

Por un lado, el rezago tecnológico que presenta la región –y su elevada heterogeneidad entre países y al interior de ellos– hace que la exposición de las ocupaciones, tareas y trabajadores a la rutinización sea hasta el presente de menor intensidad que en otras regiones. Messina y Silva (2018) coinciden con este argumento al concluir que la polarización de ingresos no se ha observado en países latinoamericanos debido a la existencia de barreras tecnológicas que retrasan su penetración.

Por otro lado, la posición en la distribución del ingreso de las ocupaciones según contenido rutinario puede ser diferente entre países. Por ejemplo, en Argentina las ocupaciones de mayor rutinaria están en la parte más baja de la escala salarial, no en la parte central como se observa mayormente en países europeos. Ello implica que, aun observando cambios similares en la participación relativa de cada ocupación, el panorama global –tanto en términos de los puestos de trabajo como en la distribución salarial– pueden ser diferentes (Maurizio y Monsalvo 2021).

Finalmente, el impacto que la adopción de nuevas tecnologías pueda tener sobre los mercados laborales (en términos de volumen y calidad del empleo) estará condicionada, a su vez, por el entorno económico, social y político, y por el marco institucional en el que se desarrolle. En particular, la capacitación de la fuerza de trabajo, infraestructura, financiamiento para las empresas y regulación de las relaciones laborales, son algunos de los ámbitos en los cuales las decisiones de política pueden contribuir a modelar la forma en que la tecnología impacta sobre el mundo del trabajo (Nübler, 2016; Weller, 2020).

Fuente de información, definiciones y metodología

Fuente de información y definiciones

Para llevar a cabo este estudio se utilizó la información proveniente del Programa para la Evaluación Internacional de Competencias de Adultos (PIAAC, por su sigla en inglés), impulsado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Se trata de una encuesta diseñada para la evaluación de las competencias cognitivas necesarias para el trabajo, con el objetivo de proveer información para el diseño de políticas educativas y laborales. Las bases de datos contienen información sobre competencias, habilidades numéricas y de escritura; comprensión de textos y capacidad de resolución de problemas y entornos tecnológicos. A su vez, el relevamiento brinda información acerca de las ocupaciones en que se desempeñan los trabajadores (personas de entre 16 y 65 años) y del tipo de tareas que realizan, así como del uso de tecnologías y herramientas requerido para llevar adelante su trabajo (OCDE, 2017).¹

Esta fuente de información cubre a 32 países miembros de la OCDE y algunos países adicionales. Una de sus ventajas es que provee información específica para cada país. Sin embargo, no se trata de un relevamiento periódico, sino que brinda información puntual: se realizó una primera ronda de relevamientos entre 2011 y 2012, una segunda ronda entre 2014 y 2015 y una tercera en 2017. Para el caso de América Latina la información disponible corresponde a Chile (para el año 2014), Ecuador, México y Perú (para el año 2017).

Adicionalmente a la identificación de las tareas realizadas, esta fuente contiene información sobre un conjunto extenso de otras variables que permiten caracterizar a los trabajadores y a los puestos donde se desempeñan. Entre ellas, el tipo de ocupación y la condición de formalidad/informalidad.

Para la identificación de la ocupación, se utiliza el clasificador internacional de ocupaciones propuesto por Organización Internacional del Trabajo (OIT), Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (ISCO por su sigla en inglés) a dos dígitos. Así, es posible

¹ Para Chile el relevamiento incluye personas de 15 años y más.

identificar 40 tipos de ocupaciones diferentes. En el Cuadro A.1 del Anexo se encuentra la descripción de cada una de ellas.

Para la identificación de la condición de formalidad o informalidad se utilizó el enfoque legal de la misma. Siguiendo las recomendaciones de OIT, en México un asalariado es considerado informal si no posee seguro de salud; en Chile y Perú si no posee cobertura médica pagada por su empleador; finalmente, en Ecuador, si el empleador no realiza contribuciones por seguro social ni de salud.

En el caso de los no asalariados la informalidad refiere a las características del negocio en donde se desempeña el trabajador. En Ecuador, México y Perú un trabajador no asalariado es considerado informal si la firma en donde se encuentra empleado no posee registros contables ni se encuentra registrado formalmente ante la ley. En Ecuador, además, se requiere que la cantidad de trabajadores sea menor a 100 para ser considerado informal. En Chile esta identificación no fue posible debido a la falta de información al respecto.

Metodología de construcción del índice de contenido rutinario de las tareas

A partir de la fuente de información señalada se construyeron indicadores comparables con los que surgen de otra fuente de información ampliamente utilizada a nivel mundial, O*NET.² Autor, Levy y Murnane (2003), y previamente Acemoglu (1999), entre otros, se basaron en esta fuente para clasificar las tareas según su naturaleza cognitiva o manual, rutinaria o no rutinaria. Posteriormente, otros autores (Hardy et al., 2018; De la Rica et al., 2020) usaron una clasificación similar con la información disponible en PIAAC y en STEP.³ Luego, han validado sus resultados con aquellos que surgen de usar O*NET.

Siguiendo esta literatura, pero a partir de la información disponible en PIAAC para los países de la región, en este artículo se consideraron las siguientes cuatro grandes categorías de tareas, tal como se las detalla en el Cuadro 1.

² O*NET (Occupational Information Network) es la fuente de información más detallada acerca de las características de las ocupaciones, referida a Estados Unidos. Releva información sobre demanda ocupacional y se organiza en una base de datos que se actualiza en forma anual, consolidando información contenida en 400 variables acerca de más de 1000 ocupaciones definidas según el clasificador oficial de aquel país.

³ STEP se refiere a la fuente de datos del Banco Mundial “Skills Measurement Program” que también releva datos específicos por país.

Cuadro 1: Dimensiones y tareas⁴

Dimensión	Tareas	Frecuencia
No rutinaria – Cognitiva analítica (nranalitica)	Usar planilla de cálculo	Todos los días
	Usar procesador de textos	Todos los días
	Escribir cartas, emails o memos	Todos los días
	Preparar cuadros y gráficos	Al menos una vez por semana
	Usar álgebra simple	Al menos una vez por semana
	Usar álgebra compleja	Al menos una vez por semana
No rutinaria – Cognitiva personal (nrpersonal)	Realizar negociaciones	Al menos una vez por semana
	Planificar actividades de otros	Al menos una vez por semana
	Enseñar o capacitar	Al menos una vez por semana
	Realizar presentaciones	Al menos una vez por semana
Rutinaria cognitiva (rcog)	Leer o emitir facturas	Al menos una vez por semana
	Calcular costos	Al menos una vez por semana
	Realizar ventas	Al menos una vez por semana
Manual	Trabajo físico	Todos los días

Fuente: Elaboración propia sobre la base de PIAAC (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).

A partir de allí, el índice de contenido relativo de tareas rutinarias se construyó a nivel de ocupación agregando respuestas individuales sobre la frecuencia con la que realizan cada una de ellas. Para cada categoría se utilizó por país la suma de los promedios de cada indicador de tarea a nivel de ocupación, normalizados de manera que tengan media igual a 0 y desvío estándar igual a 1.

Finalmente, se calculó el índice de rutinariadad de las tareas (IRT) siguiendo la literatura previa (Autor y Dorn, 2013; Goos et al., 2014; Lewandowski et al., 2019) de manera que el indicador será menor mientras mayor sea el peso de tareas no rutinarias en relación a las rutinarias o manuales y mayor mientras más peso tengan las tareas rutinarias o manuales frente a las no rutinarias. En particular, el IRT por ocupación se calculó de la siguiente manera:

$$IRT = \ln\left(\frac{\text{manual} + \text{rcog}}{2}\right) - \ln\left(\frac{\text{nranalitica} + \text{nrpersonal}}{2}\right)$$

Donde

manual = tareas manuales

rcogr = tareas rutinarias cognitivas

nranalitica = tareas cognitivas-analíticas no rutinarias

nrpersonal = tareas no rutinarias no manuales que requieren interacción personal

⁴ En algún tipo de tareas se establece que deben ser realizadas diariamente mientras que en otras es suficiente con que sean realizadas una vez por semana para ser consideradas parte de una categoría. En el primer caso se establece un criterio más exigente ya que son actividades habituales que probablemente sean realizadas por la gran mayoría de los trabajadores, si bien en muchos de esos casos de manera esporádica.

El tipo de tareas realizadas en América Latina

Teniendo en cuenta lo mencionado en la segunda sección, y más allá de las particularidades que presenta la región, es esperable que —con mayor o menor intensidad— ciertas tareas sigan siendo demandadas con creciente intensidad. Son aquellas que requieren la utilización de tecnologías de información y comunicación (TICs), habilidades comunicacionales y de dirección, capacidad de organizar las propias tareas, conocimientos científicos o matemáticos, creatividad, pensamiento crítico, trabajo en equipo y toma de decisiones relativamente complejas, como así también aquellas que demandan interacción personal, tanto para coordinar tareas como para el cuidado de personas.

Quienes realizan mayormente estas tareas podrían verse beneficiados por la complementariedad con la tecnología lo que puede, incluso, derivar en mejoras en materia de productividad. Por el contrario, las tareas que potencialmente podrían ser automatizadas son las que involucran actividades manuales rutinarias y ciertas actividades con mayor contenido cognitivo, pero también con cierto grado de rutinariidad.

De modo de conocer qué tipo de tareas realizan mayormente los trabajadores en la región se diferenciaron seis grupos a partir de la información proporcionada por PIAAC. Las tareas fueron agrupadas para dar cuenta de diferentes dimensiones que sirven para evaluar las posibilidades de adaptación a la utilización de nuevas tecnologías. Se trata, sin embargo, de indicadores indirectos que no resultan totalmente concluyentes acerca del posible riesgo de automatización o de la complementariedad tecnológica.⁵

El primer grupo hace referencia a tareas relacionadas con el uso de TICs. La utilización de estas tecnologías permite inferir que los trabajadores que tienen las calificaciones necesarias para su utilización tendrán mayores probabilidades de interactuar con la tecnología que se vaya incorporando a futuro. A su vez, quienes escriben o leen correos en su trabajo probablemente se desempeñan en ocupaciones que requieren cierta comprensión y generación de contenidos que no los hagan fácilmente reemplazables por la tecnología.

El segundo grupo incluye tareas relacionadas con la dirección del trabajo de otras personas y la comunicación interpersonal. En este caso puede esperarse que estos trabajadores tengan menores probabilidades de ser reemplazados por la tecnología debido a la naturaleza cambiante de estas tareas.

El tercer grupo considera respuestas que dan cuenta de la posibilidad de flexibilizar la forma en que se llevan a cabo las tareas. Sin embargo, cabe aclarar que parte de esta flexibilidad puede estar asociada a la categoría ocupacional del trabajador, dado que por definición un trabajador no asalariado tiene mayor control sobre el proceso productivo y mayor capacidad de tomar decisiones acerca de cómo realizar ciertas tareas que un asalariado, más allá de lo automatizables que sean los procesos en sí mismos.

Un cuarto grupo reúne algunos indicadores de conocimientos específicos y capacidad de resolución de problemas, que se asocian con la posibilidad de interactuar con nuevas tecnologías y complementarlas en la realización de tareas.

⁵ Grundke et al. (2017) y Bustelo et al. (2019), entre otros, utilizaron clasificaciones de tareas similares a las aquí usadas.

Un quinto grupo, por el contrario, reúne una serie de actividades que, aun siendo cognitivas, se presumen codificables y, por lo tanto, automatizables (tareas vinculadas al cálculo, la comercialización, etc.).

Finalmente, un sexto grupo identifica la realización de tareas manuales. Para este último caso se presentan los datos en forma separada para aquellos trabajadores que se desempeñan en ocupaciones relacionadas con los cuidados (consideradas de menor grado de automatización) del resto de las actividades manuales o físicas.⁶

Cuadro 2: Distribución porcentual de diferente tipo de tareas en el total del empleo

		Chile	Ecuador	México	Perú	Promedio 4 países	Promedio OCDE
TICs	usar planilla de cálculo	18,2	14,9	12,9	10,1	14,0	22,2
	usar procesador de textos	19,3	17,8	13,8	12,7	15,9	27,9
	leer cartas, e-mails o memos	35,0	26,5	29,0	18,6	27,2	52,3
	escribir cartas, e-mails o memos	30,3	18,0	28,2	15,2	22,9	44,3
	nivel de computación requerido medio/alto	2,9	3,7	2,8	2,1	2,9	5,1
	Promedio	21,1	16,2	17,3	11,7	16,6	30,4
Dirección y co- municaciones	realizar negociaciones	38,8	38,4	40,0	41,6	39,7	40,0
	planificar actividades de otros	27,6	26,9	23,2	18,5	24,0	32,4
	enseñar o capacitar	42,9	34,8	29,9	31,5	34,8	33,1
	realizar presentaciones	17,1	19,3	15,1	16,0	16,9	13,8
	Promedio	31,6	29,8	27,0	26,9	28,9	29,8
Organiza su trabajo	cambiar el orden de las tareas	38,0	42,4	42,1	20,1	35,7	48,6
	cambiar la forma en que realiza las tareas	42,0	49,6	52,9	25,5	42,5	49,8
	cambiar la velocidad con que trabaja	47,4	53,3	55,8	34,5	47,8	49,5
	Promedio	42,5	48,4	50,2	26,7	42,0	49,3
Conocimientos especializados y resolución de problemas	preparar cuadros y gráficos	14,4	16,3	16,3	12,4	14,8	18,3
	usar álgebra simple	21,0	11,4	20,3	16,1	17,2	28,1
	usar álgebra compleja	5,1	7,3	6,4	4,4	5,8	5,4
	resolver problemas complejos	53,3	42,8	44,1	41,5	45,4	57,4
	Promedio	23,5	19,5	21,8	18,6	20,8	27,3
Comercializa- ción y conta- bilidad	leer o emitir facturas	29,2	25,9	25,0	20,3	25,1	31,3
	calcular costos	43,3	47,0	49,5	44,9	46,2	35,0
	usar calculadora	50,6	42,0	45,3	37,3	43,8	56,2
	realizar ventas	34,6	43,2	43,4	46,8	42,0	28,7
	Promedio	39,4	39,5	40,8	37,3	39,3	37,8
Manual	ocupaciones de cuidados	38,3	40,9	42,7	39,5	40,4	44,4
	otras ocupaciones	41,7	47,0	50,1	48,8	46,9	39,7
	Promedio	41,0	45,1	48,4	46,3	45,2	40,7

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de PIAAC (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).

⁶ En la fuente de información utilizada no se detalla el tipo de tarea manual o física que realizan los trabajadores, de manera que esta información debe analizarse en conjunto con la ocupación en la que se inserta la persona y en relación a otras características de las tareas que realiza.

El Cuadro 2 presenta los porcentajes de trabajadores que realizan las actividades allí listadas al menos una vez por semana, con excepción de las tareas manuales y de uso TICs para las cuales se computó la proporción de ocupados que realizan estas tareas todos los días. Los resultados se presentan para cada uno de los cuatro países aquí considerados –Chile, Ecuador, México y Perú– y para el promedio de ellos. Asimismo, a modo de comparación, se incluyen los resultados promedio para un conjunto de países de la OCDE, excluyendo Chile y México.⁷

Dentro del conjunto de tareas que utilizan TICs, se observa en los cuatro países de la región que entre el 10% y el 19% de los trabajadores utiliza planillas de cálculo o procesadores de texto en su trabajo. Aparece con mayor frecuencia la utilización (lectura y escritura) de correos electrónicos (entre el 15% y el 35%). El uso de TICs es más frecuente en Chile y menor en Perú, pero en todos los casos es más bajo que en los países más desarrollados. En particular, el promedio de la OCDE es poco menos que el doble del promedio de los cuatro países latinoamericanos. A su vez, es en este grupo de tareas donde las diferencias promedio entre ambos grupos de países parecen ser más importantes.

Estos resultados son consistentes con los señalados por CEPAL (2021) respecto de las habilidades digitales en la región. En 2019, menos del 40% de la población poseía conocimientos básicos de informática, como copiar un archivo o enviar un correo electrónico con un archivo. Para actividades intermedias como el uso de fórmula aritmética básica en una hoja de cálculo, la creación de presentaciones electrónicas con software de presentación, y la transferencia de archivos entre computadores y/o dispositivos, estas proporciones eran inferiores al 30%. Menos del 25% contaba con habilidades informáticas más avanzadas, tales como conectar e instalar nuevos dispositivos y encontrar, descargar e instalar software. Finalmente, menos del 7% de las personas informaba haber escrito un programa informático utilizando un lenguaje de programación.

En promedio, alrededor de un tercio de los trabajadores realiza actividades relacionadas con tareas de dirección y comunicación. Dentro de este grupo, la planificación de tareas de otras personas aparece con menor frecuencia aún, entre el 20% y el 28%. Cuando se considera el promedio de los cuatro países de la región, el uso de este tipo de tareas resulta 8 puntos porcentuales más bajo que en el promedio de los países de la OCDE.

En cuanto a la organización del trabajo, que se refiere a la posibilidad que tienen los trabajadores para tomar decisiones acerca del orden, la forma, la velocidad con la que realizan cada tarea, también emergen diferencias significativas entre países. Recordemos que lo que se intenta captar aquí es el grado de flexibilidad de las tareas que, se espera, se correlacionen negativamente con la probabilidad de codificación y, por ende, de automatización. En Perú, por ejemplo, los porcentajes de trabajadores que pueden tomar ese tipo de decisiones se encuentra entre el 20% (cambiar el orden de las tareas) y el 34% (cambiar la velocidad con la que trabaja). Si bien en los demás países los porcentajes resultan más altos, es importante destacar –como fue mencionado– que este tipo de actividades son propias no sólo de trabajadores asalariados que se encuentran en posiciones de toma de decisiones, sino también del trabajo por cuenta propia. Es por ello que la elevada incidencia de este tipo de ocupaciones

⁷ Entre los países de la OCDE se incluyeron: Alemania, Bélgica, Corea, Dinamarca, España, Estados Unidos, Federación Rusa, Francia, Irlanda, Italia, Japón, Noruega, Países Bajos, Polonia, Reino Unido, República Checa, República Eslovaca, Suecia.

en los mercados de trabajo de la región puede estar incrementando este porcentaje que, de todas maneras, es inferior al observado en los países de la OCDE aquí considerados.

Para dar cuenta de este fenómeno se realizaron los cálculos separando trabajadores según el tipo de inserción laboral (asalariada y no asalariada) y —en efecto— el peso de este tipo de tareas es menor entre los trabajadores asalariados en todos los países. Para este subgrupo se mantiene la diferencia entre América Latina y la OCDE, donde la proporción de trabajadores que organizan su trabajo es mayor también para aquellos que se desempeñan en relación de dependencia.

Los indicadores referidos a los conocimientos para la resolución de problemas reflejan un uso muy inferior (alrededor del 21%) al observado en el grupo anterior de tareas y también más bajo que el registrado en los países de la OCDE (salvo en el caso de álgebra compleja). El uso de álgebra simple alcanza como máximo el 20% en Chile y México, mientras que en Perú y Ecuador es el 16% y 11%, respectivamente. Cabe aclarar que, si bien parte del uso de estas herramientas es reemplazable por la incorporación de tecnología (por ejemplo, herramientas de procesamiento de datos), los trabajadores que realizan ese tipo de tareas probablemente sean capaces de interactuar con la tecnología y complementarse en caso de su incorporación. En promedio, la incidencia de estas tareas es alrededor de 11 puntos porcentuales más baja que en la OCDE. A su vez, si bien la resolución de problemas complejos es de uso más difundido en la región, la brecha con los países de la OCDE es, en promedio, de 12 puntos porcentuales.

Las tareas asociadas a actividades comerciales y contables (potencialmente automatizables) están en torno al 40% en los países de la región. Este valor es más elevado que en los países de la OCDE. La brecha es significativamente más elevada en tareas que involucran el cálculo de costos o la realización de ventas. Sin embargo, como se verá más abajo, aquí también se observan algunas diferencias significativas entre trabajadores asalariados e independientes, con un mayor peso de este tipo de tareas en el segundo grupo.

Finalmente, la incidencia de tareas manuales es algo superior en el promedio de los países de la región (45%) que en el promedio de los países de la OCDE (41%). México y Perú, a su vez, registran los valores máximos en este tipo de actividades. Sin embargo, resulta interesante diferenciar aquellas actividades relacionadas con los servicios de cuidados remunerados del resto de las tareas manuales. El primer subconjunto de tareas representa en los países de la región alrededor del 40%, mientras que en los países de la OCDE alcanza al 44%. En cambio, las tareas manuales en otras ocupaciones representan porcentajes mayores (entre el 42% y el 50%). En promedio, en los países de mayores ingresos alrededor del 40% de los ocupados realizan tareas manuales fuera de las actividades de servicios. Como se mencionó, se considera relevante hacer esta diferenciación dado que entre las tareas manuales asociadas con el cuidado se encuentran las que realizan profesionales de la salud y la educación de alta calificación, pero también trabajadores de calificación media y baja como auxiliares de servicios de salud y personas que brindan cuidados para el mercado. Aun cuando en este segundo caso no se requiera de elevado nivel educativo se espera que estas tareas no sean fácilmente reemplazables por “robots” dado que involucran cierto grado de flexibilidad, pero también la interacción humana con las personas que reciben cuidados o son tratadas. La perspectiva de género resulta altamente relevante por cuanto, en general, las tareas de cuidado (aún aquellas realizadas en el marco de actividades para el mercado) son realizadas con mayor intensidad por mujeres. En este sentido, resulta interesante notar que en los países de la región la

incidencia de las tareas vinculadas a servicios de cuidado resulta inferior al resto de las tareas manuales mientras que lo contrario sucede en los países de la OCDE.

Por lo tanto, se observan diferencias significativas entre los países de la región y entre ellos y los de la OCDE. Estos últimos registran un uso más intensivo fundamentalmente de tareas que requieren de TICs, de aquellas asociadas con la flexibilidad para organizar el trabajo y de tareas que requieren conocimientos especializados o que implican resolución de problemas.

Heterogeneidad en la composición de las tareas entre grupos de trabajadores

Adicionalmente a la evaluación de la composición de las tareas en el total del empleo, y su complementariedad o sustitución con la digitalización, una preocupación creciente refiere a los impactos disímiles que las nuevas tecnologías tienen en diferentes grupos de ocupados. Ello se vuelve más relevante aún en una región como la de América Latina y el Caribe con brechas laborales y niveles de desigualdad en los mercados de trabajo muy elevados.

Es por ello que a continuación se analiza la composición de las tareas en las ocupaciones realizadas por las mujeres vis a vis los hombres, y por los adultos vis a vis los jóvenes.

Según género

Como ha sido ampliamente documentado, las mujeres experimentan mayores dificultades laborales, tanto a nivel mundial como regional. Asimismo, es de esperar que el impacto que tenga la automatización no sea homogéneo entre hombres y mujeres. Las diferencias, entre otros factores, pueden estar asociadas al distinto tipo de ocupaciones en las que se desempeñan unos y otras, a las diferencias en las tareas que realizan en cada ocupación y a divergencias en el tipo de inserción laboral que cada uno de ellos tenga.

Los datos del Cuadro 3 muestran un panorama heterogéneo entre países y dimensiones. En relación al uso promedio de TICs la brecha a favor de los hombres se observa claramente en el caso de Chile, mientras que en Perú no parece haber diferencias significativas entre ambos sexos. En Ecuador y México se observa un mayor uso de estas tecnologías entre las mujeres. Sin embargo, cuando se analiza en detalle al interior de este grupo, se verifica que las tareas que realizan los hombres requieren con mayor intensidad que las mujeres el uso de nivel medio o alto de computación.

Adicionalmente, los hombres superan en proporción a las mujeres en las tareas de dirección y comunicación. La brecha es máxima en el caso de Chile. Al interior de este grupo de actividades, a su vez, las diferencias más significativas se asocian con la planificación de las tareas de otros o con capacitar a terceros. En cuanto a las tareas asociadas al uso de conocimientos especializados, tiene mayor incidencia en el empleo masculino que en el femenino. Ello se verifica en todos los componentes de este conjunto, siendo la brecha más elevada en la resolución de problemas complejos y en el uso de competencias matemáticas. Por el contrario, las mujeres tienen mayor presencia en las tareas de comercialización y, especialmente, de ventas y/o que requieren de calculadoras o de otros instrumentos de cálculos. Como fue mencionado previamente, se espera que estas tareas no manuales sean más sustitutas que complementarias con la tecnología. Finalmente, sólo en las actividades donde el trabajador tiene capacidad de organizar el proceso de trabajo las mujeres tienen mayor

preponderancia que los hombres. A su vez, éstos tienen mayor incidencia en los trabajos manuales.

Cuadro 3: Distribución porcentual de diferente tipo de tareas según género

		Chile		Ecuador		México		Perú	
		Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
TICs	usar planilla de cálculo	20,5	15,4	13,7	16,8	12,2	14,1	10,3	9,9
	usar procesador de textos	18,3	20,5	15,2	21,6	12,3	16,2	12,1	13,5
	leer cartas, e-mails o memos	37,1	32,3	25,2	28,3	27,5	31,2	18,9	18,2
	escribir cartas, e-mails o memos	31,7	28,5	16,8	19,7	26,2	31,2	15,2	15,3
	nivel de computación requerido medio/alto	3,8	1,8	3,7	3,9	3,3	2,0	2,8	1,1
	Promedio	22,3	19,7	14,9	18,0	16,3	18,9	11,9	11,6
Dirección y comunicaciones	realizar negociaciones	38,5	39,2	37,5	39,7	40,1	39,9	39,0	45,0
	planificar actividades de otros	29,5	25,1	27,9	25,4	24,2	21,6	19,7	17,0
	enseñar o capacitar	49,4	34,6	35,7	33,5	32,2	26,4	33,5	28,9
	realizar presentaciones	18,8	15,0	18,6	20,4	15,4	14,6	17,1	14,7
	Promedio	34,1	28,5	29,9	29,7	28,0	25,6	27,3	26,4
Organiza su trabajo	cambiar el orden de las tareas	35,3	41,5	41,0	44,5	41,2	43,5	19,0	21,6
	cambiar la forma en que realiza las tareas	39,7	44,9	48,3	51,6	50,8	56,0	24,3	27,2
	cambiar la velocidad con que trabaja	44,7	51,0	54,0	52,4	53,0	60,1	34,1	35,1
	cambiar la cantidad de horas trabajadas	21,6	29,9	34,7	37,1	32,2	33,6	21,5	21,5
	Promedio	35,3	41,8	44,5	46,4	44,3	48,3	24,7	26,3
Conocimientos especializados y resolución de problemas	preparar cuadros y gráficos	16,6	11,5	16,0	16,8	16,6	15,8	12,5	12,2
	usar álgebra simple	24,4	16,7	11,2	11,7	20,6	19,9	17,4	14,4
	usar álgebra compleja	7,1	2,7	8,5	5,6	6,3	6,5	4,9	3,6
	resolver problemas complejos	57,2	48,4	43,9	41,2	46,6	40,3	44,9	37,0
	Promedio	26,3	19,8	19,9	18,8	22,5	20,6	19,9	16,8
Comercialización y contabilidad	leer o emitir facturas	29,9	28,3	24,7	27,6	25,6	24,1	19,5	21,4
	calcula costos	42,5	44,5	46,3	47,9	47,9	52,1	42,0	48,8
	usar calculadora	48,4	53,3	38,7	46,8	42,2	50,2	37,3	37,3
	realizar ventas	30,4	39,9	40,3	47,5	39,7	49,0	42,4	52,8
	Promedio	37,8	41,5	37,5	42,5	38,8	43,8	35,3	40,1
Manual	ocupaciones de cuidados	35,3	39,9	46,1	37,7	51,1	37,1	41,4	38,7
	otras ocupaciones	46,6	33,7	50,3	39,4	56,5	37,2	53,5	39,2
	Promedio	45,3	35,6	49,5	38,6	55,6	37,2	51,7	38,9

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de PIAAC (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).

Por lo tanto, en conjunto, las mujeres parecen realizar tareas con contenido rutinario en mayor proporción que los hombres. Ello resulta consistente con los hallazgos de estudios previos. Por ejemplo, resultados para los países que integran la OCDE muestran que las mujeres se desempeñan con mayor intensidad en ocupaciones que enfrentan un mayor riesgo de ser automatizadas, pero también muestran que la situación entre los países es heterogénea (Brussevich et al., 2018). A su vez, las actividades y sectores de actividad en los que se insertan mayormente las mujeres (alimentos, servicios y comercio), en conjunto, también pueden

determinar una mayor exposición a la automatización (Grundke et al., 2017). Sin embargo, Brussevich et al. (2018) encuentran que las mujeres realizan tareas con mayor riesgo de automatización en todas las ocupaciones y ramas de actividad. A su vez, identifican que el riesgo es mayor entre las mujeres con bajo nivel educativo, mayores de 40 años y o en ocupaciones de baja calificación. En la sección siguiente se ahonda en este aspecto.

Según edad

Dada la preocupación acerca del futuro del trabajo en el marco de la transición digital, también resulta relevante considerar las diferencias entre trabajadores según grupo de edad. Para ello se muestran los porcentajes de trabajadores que realizan las diferentes tareas para los cuatro países analizados tomados en conjunto, pero diferenciando entre trabajadores hasta 25 años y trabajadores de 26 años y más.⁸ Debido al tamaño de la muestra disponible, se optó por analizar esta dimensión considerando los cuatro países latinoamericanos en conjunto.

Como se muestra en el Cuadro 4 los trabajadores más jóvenes utilizan menos TICs en sus trabajos y realizan comparativamente menos tareas asociadas a la dirección y comunicación, aunque las diferencias no son muy significativas respecto de los adultos. Las brechas, en cambio, aumentan en relación a la autonomía en la realización de sus tareas: los trabajadores de hasta 25 años tienen menos posibilidades de tomar decisiones sobre cómo llevar a cabo su trabajo en comparación con los trabajadores de más edad. Ello podría estar asociado, al menos en parte, a una mayor incidencia del trabajo por cuenta propia —con mayor autonomía para tomar algunas decisiones sobre el proceso productivo en relación a los asalariados— que es más elevado entre los adultos que entre los jóvenes.

También los jóvenes exhiben un menor peso de las tareas vinculadas a la resolución de problemas complejos, si bien ello parece compensarse con un mayor uso de álgebra. Finalmente, la intensidad de tareas asociadas a la comercialización y la contabilidad es más elevada entre los jóvenes mientras que lo contrario sucede con los servicios de cuidado. El único tipo de tareas con mayor probabilidad de sustitución por la tecnología que parece tener menor incidencia entre los jóvenes es el de las tareas manuales no vinculadas a cuidados.

Por lo tanto, en términos agregados, y si bien en algún tipo de tareas las diferencias entre ambos grupos no resultan ser muy elevadas, los jóvenes en la región parecen estar en una posición desventajosa respecto de los adultos en lo que refiere a la potencialidad de automatización de las tareas que ellos realizan con mayor frecuencia.

⁸ Se consideró el umbral usual de 25 años teniendo en cuenta la finalización teórica de la educación terciaria/universitaria.

Cuadro 4: Distribución porcentual de diferente tipo de tareas según tramo de edad

		Edad		
		Total	16-25 años	26-65 años
TICS	usar planilla de cálculo	13,1	12,2	13,4
	usar procesador de textos	14,5	12,4	15,1
	leer cartas, e-mails o memos	27,5	24,9	28,1
	escribir cartas, e-mails o memos	25,1	22,1	26,0
	nivel de computación requerido medio/alto	2,8	2,7	2,8
	Promedio	16,6	14,8	17,1
Dirección y comunicaciones	realizar negociaciones	40,1	37,3	40,8
	planificar actividades de otros	23,1	20,5	23,8
	enseñar o capacitar	32,0	31,8	32,1
	realizar presentaciones	15,8	14,0	16,3
	Promedio	25,5	23,7	26,0
Organiza su trabajo	cambiar el orden de las tareas	37,5	31,9	39,0
	cambiar la forma en que realiza las tareas	46,3	40,2	47,9
	cambiar la velocidad con que trabaja	50,7	48,3	51,3
	cambiar la cantidad de horas trabajadas	30,1	24,6	31,5
	Promedio	38,0	33,7	39,1
Conocimientos especializados y resolución de problemas	preparar cuadros y gráficos	15,3	14,5	15,6
	usar álgebra simple	18,9	19,5	18,7
	usar álgebra compleja	5,9	7,0	5,7
	resolver problemas complejos	44,5	43,5	44,8
	Promedio	24,5	23,6	24,8
Comercialización y contabilidad	leer o emitir facturas	24,6	28,8	23,5
	calcula costos	47,8	49,7	47,3
	usar calculadora	44,1	45,4	43,7
	realizar ventas	43,1	46,8	42,0
	Promedio	36,8	38,9	36,3
Manual	ocupaciones de cuidados	41,5	37,7	42,5
	otras ocupaciones	48,7	44,4	49,9
	Promedio	46,9	42,7	48,1

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de PIAAC (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).

Como se señala en OIT (2020), si bien podría pensarse que la brecha digital generacional pone a los jóvenes en una situación ventajosa en lo que respecta a su capacidad de adaptación a las demandas de competencias digitales por parte de un mercado de trabajo que incorpora cada vez más el uso intensivo de tecnologías de la información y comunicación, los resultados en materia de empleo no necesariamente confirman esta situación en la región. Es por ello que en la medida en que las competencias digitales sean cada vez más demandadas por el mercado laboral, la formación profesional se torna fundamental para reducir la brecha

digital y de habilidades entre los jóvenes, así como para garantizar su empleabilidad y acceso a trabajos decentes.

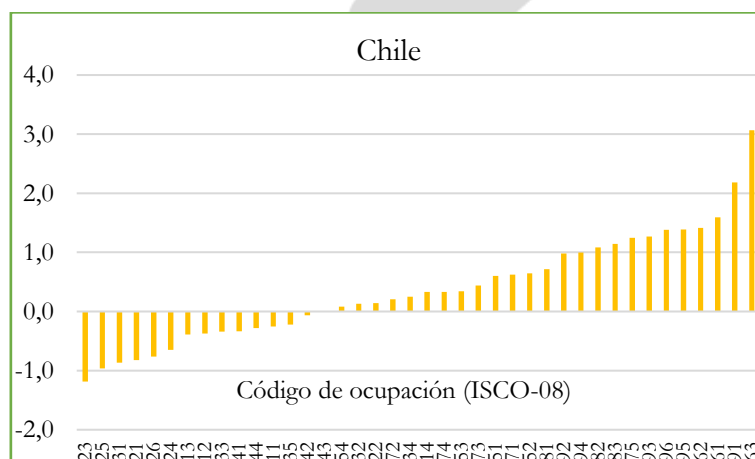
Rutinariedad de las tareas y ocupaciones en América Latina

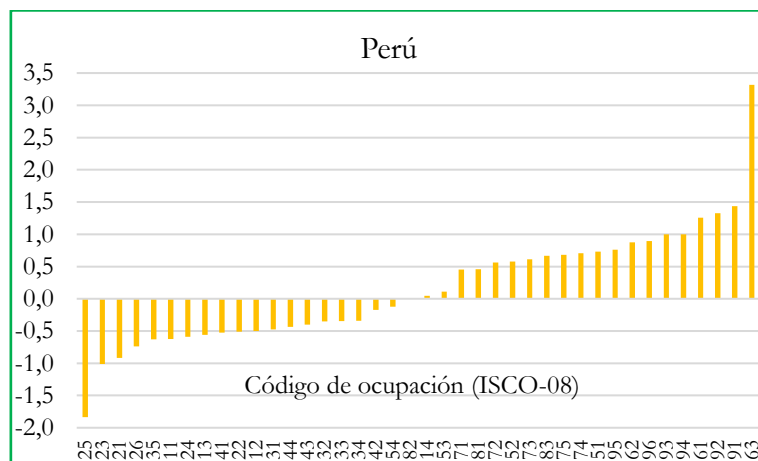
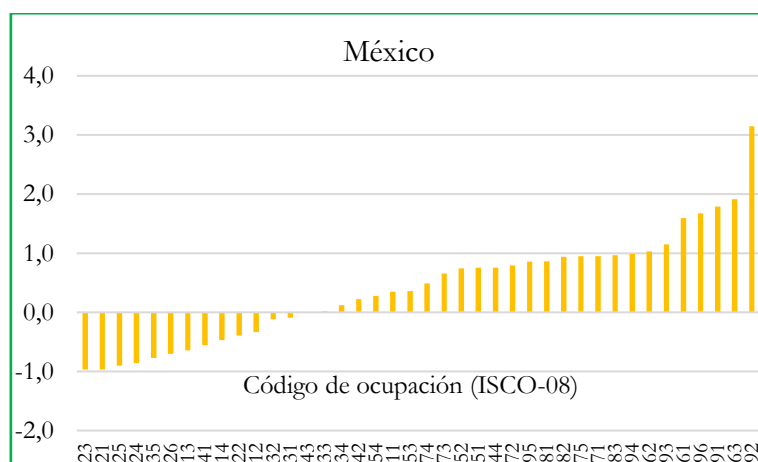
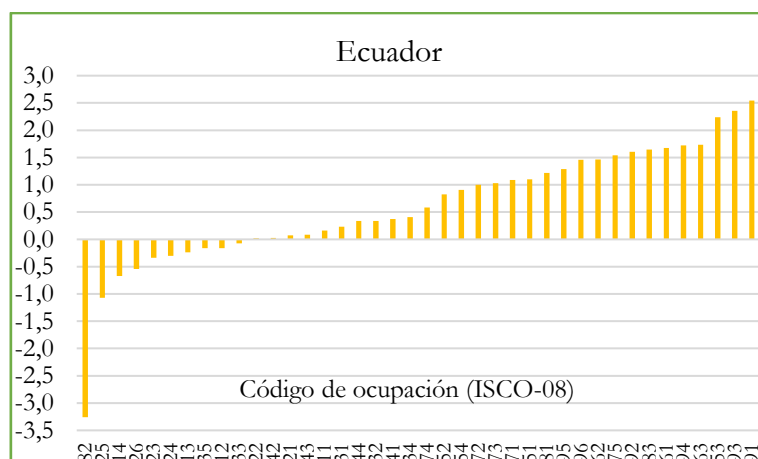
Análisis global

Luego de haber identificado las tareas realizadas en los cuatro países bajo estudio, en esta sección se presenta el indicador resumen del contenido rutinario de tareas en cada uno de ellos construido como fue detallado en la tercera sección. Para ello, el Gráfico 1 presenta para cada ocupación (ISCO, 2 dígitos) y para cada uno de los países el ordenamiento de éstas en forma creciente según el índice de rutinariedad. A mayor valor del índice, mayor contenido de tareas rutinarias vis a vis no rutinarias.

En primer lugar, se observa una variabilidad muy importante en el valor de este indicador a través de las ocupaciones en los cuatro países considerados (el Cuadro A.1 del Anexo presenta la lista de los valores de este índice). En Chile el rango va desde -1.2 a 3; en Ecuador desde -3.3 a 2.5; en México desde -0.9 a 3.1 y en Perú desde -1.8 a 3.3. Sin embargo, en todos los casos, los resultados parecen ser los esperados. Las ocupaciones de dirección y gerenciales, los profesionales científicos y los trabajadores de la educación son aquellos que presentan menor índice de rutinariedad. O sea, son ocupaciones cognitivas calificadas que, en promedio, requieren tareas con mayor grado de flexibilidad. En el medio del rango de este indicador distribución se encuentran las ocupaciones administrativas y los operarios industriales. Finalmente, entre las ocupaciones con un alto contenido de rutinariedad se encuentran las actividades de comercio, actividades agropecuarias de baja calificación, construcción y las ocupaciones de las industrias extractivas. La mayor parte de estos trabajos son manuales y requieren bajo capital humano.

Gráfico 1: Índice de rutinariedad promedio de las ocupaciones por país





Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de PIAAC (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).

Sin embargo, más allá de este panorama general, se observan divergencias en el ordenamiento entre países, lo cual refleja las diferencias en el tipo de tareas que componen las ocupaciones y, por lo tanto, resalta la importancia de contar con información específica para cada país bajo análisis.

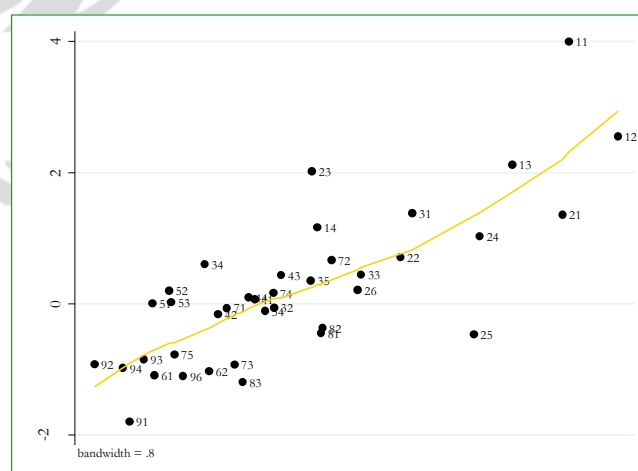
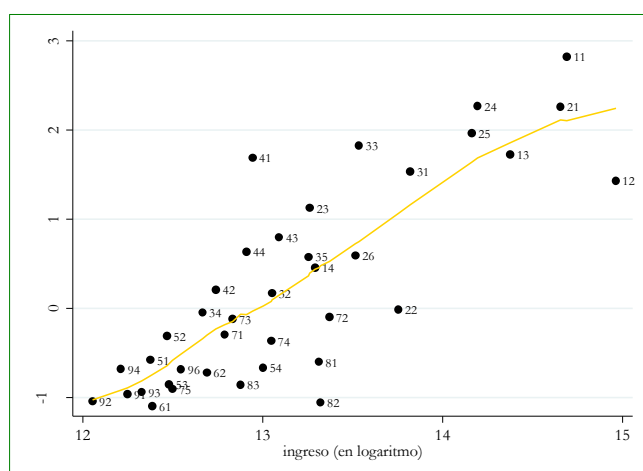
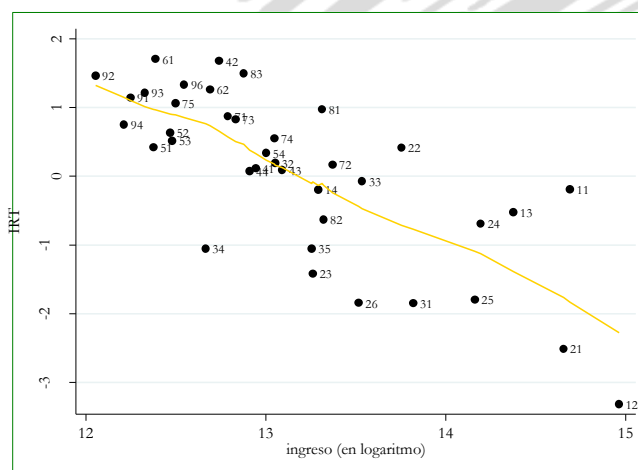
Índice de rutinariidad e ingresos laborales

Asimismo, como se mencionó, entre las preocupaciones que surgen en el marco de la transición digital está el efecto diferencial que este proceso pueda tener entre trabajadores con características disímiles y ubicados en diferentes partes de la distribución salarial. Para analizar este aspecto, el Gráfico 2 presenta la correlación entre el indicador de rutinariidad, y cada uno de sus componentes, con el ingreso laboral promedio de cada ocupación.

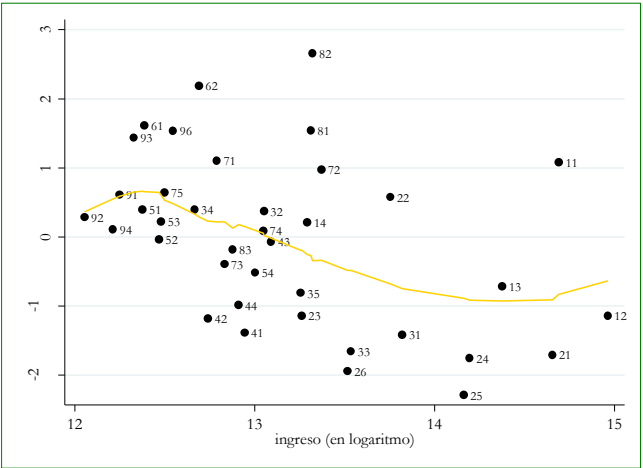
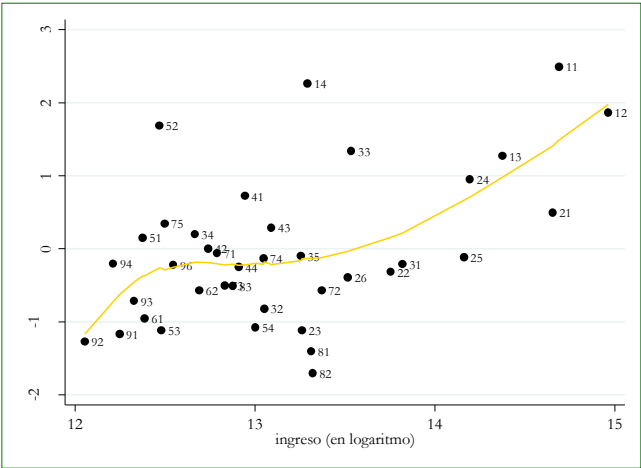
En los tres países para los cuales se cuenta con información de ingresos (Chile, Ecuador y México)⁹ se observa una clara correlación negativa entre la realización de tareas rutinarias y los ingresos promedio de cada ocupación. O sea, aquellas ocupaciones con mayor contenido de tareas rutinarias son las que perciben, en promedio, los menores ingresos laborales; por el contrario, las ocupaciones ubicadas en la parte alta de la distribución de ingresos son las que tienen un mayor contenido de tareas flexibles, con mayor probabilidad de ser complementarias con la tecnología.

Gráfico 2: Índice de rutinariidad de las ocupaciones ordenadas según ingresos laborales promedio

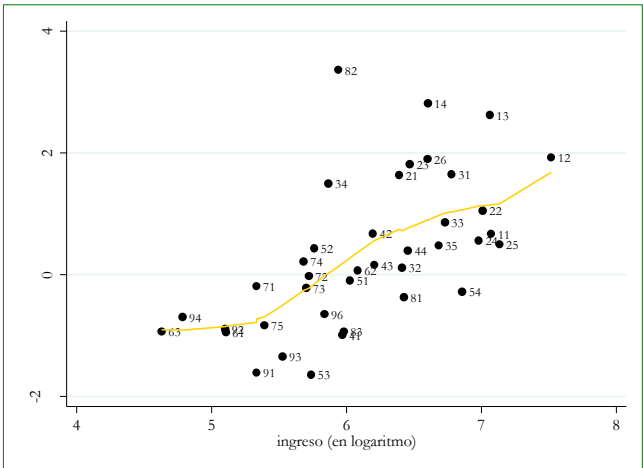
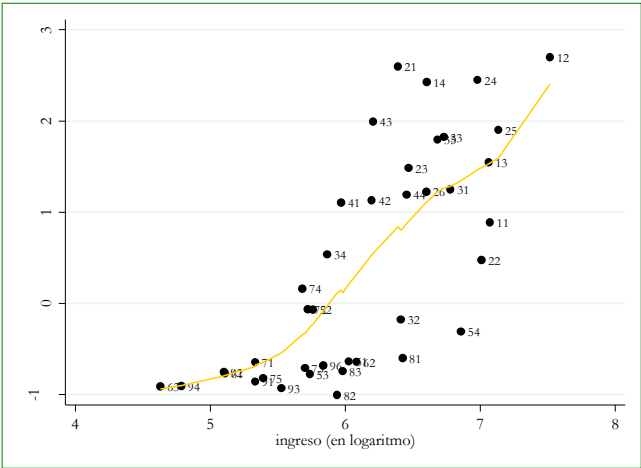
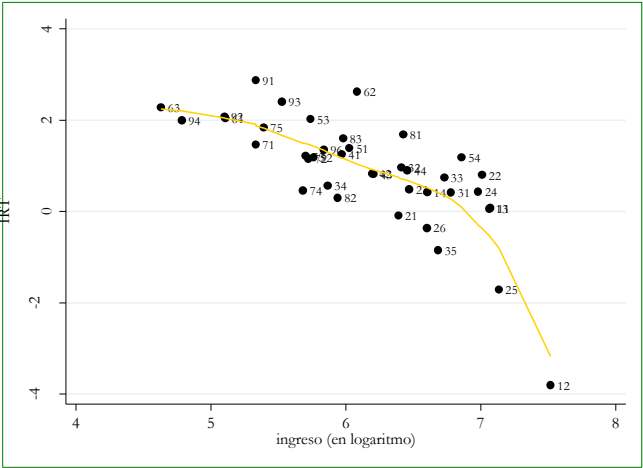
Chile

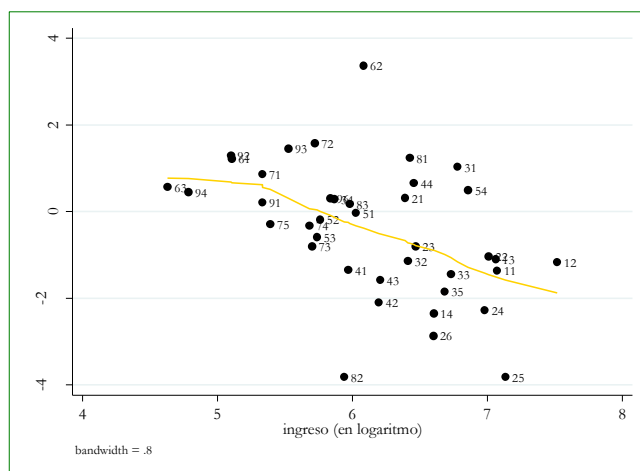
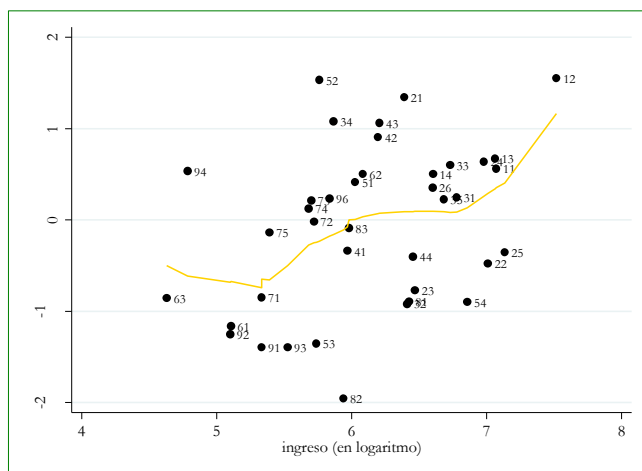


⁹ La base de PIAAC no provee información referida a los ingresos laborales para el caso de Perú.

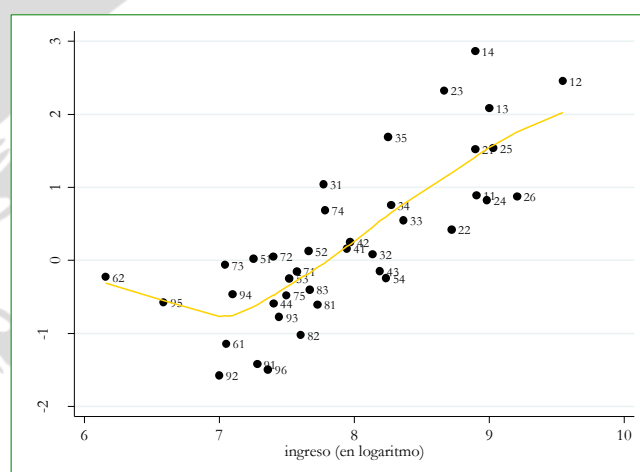
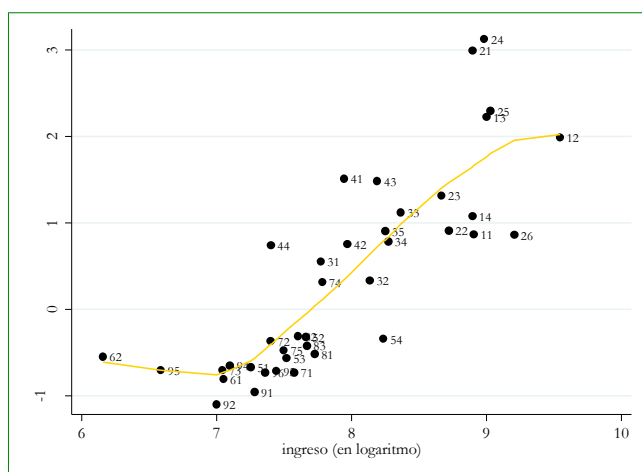
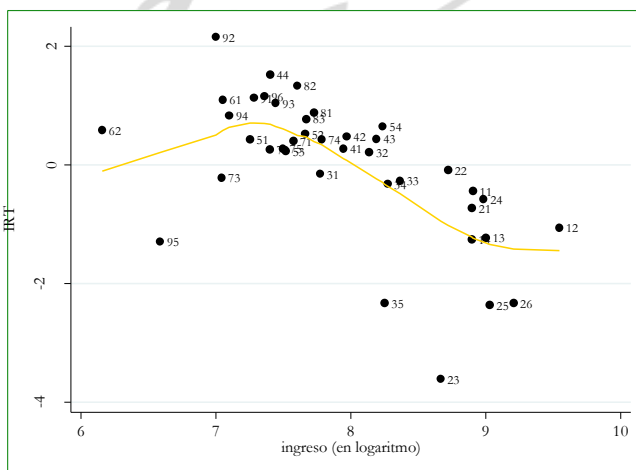


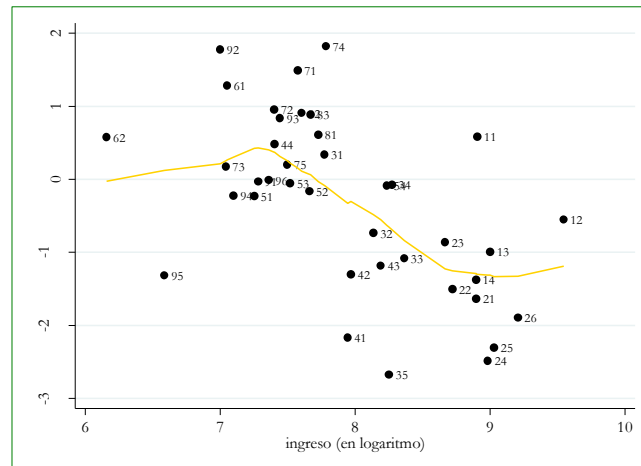
Ecuador





México





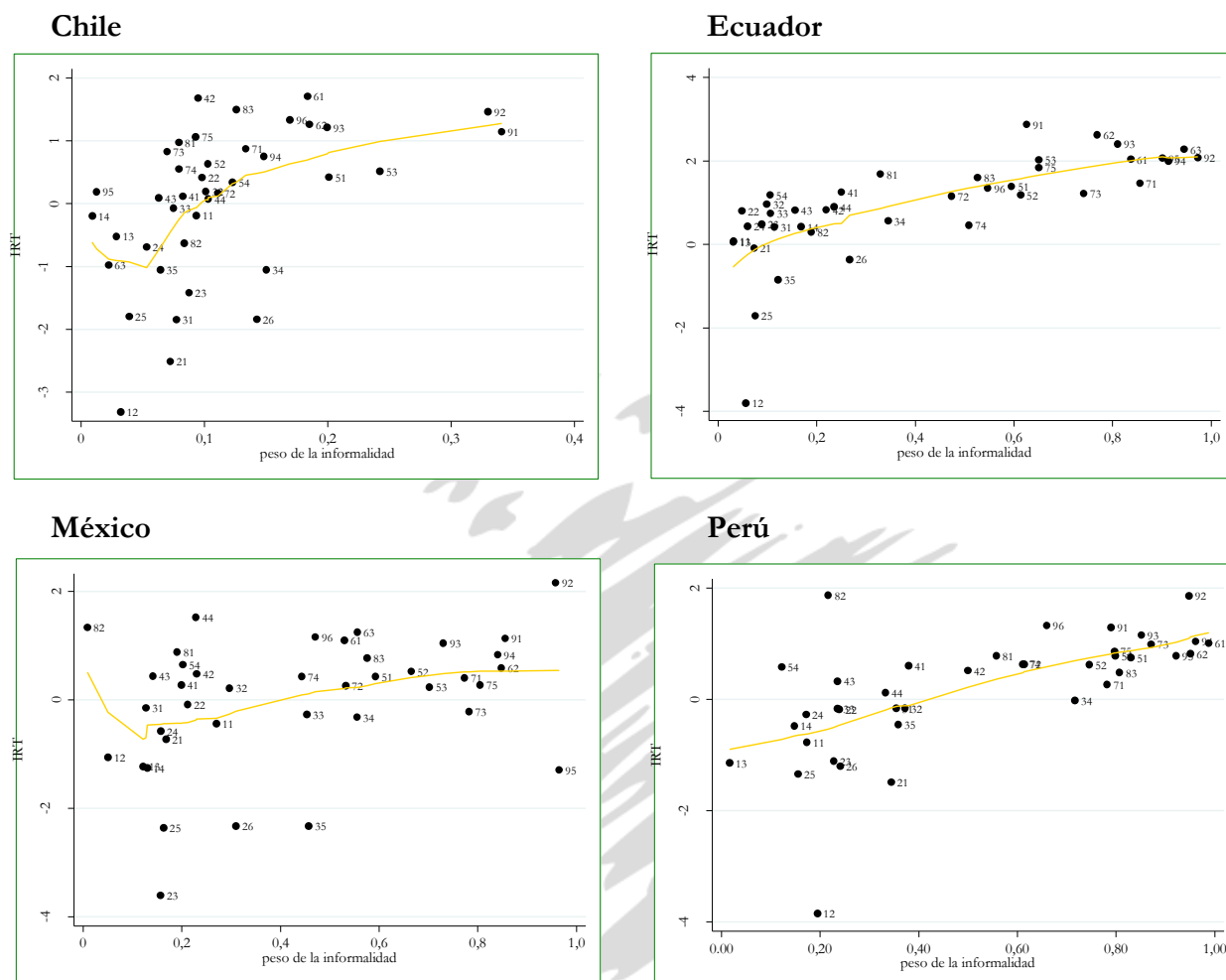
Cuando se analiza en mayor detalle cada uno de los grandes agrupamientos de tareas que constituyen este indicador se comprueba en todos los países que la importancia de las tareas no rutinarias –tanto analíticas como cognitivas interpersonales– crece (si bien no siempre de manera completamente lineal) a medida que aumenta el ingreso promedio de las ocupaciones. Similar comportamiento se observa entre las ocupaciones con mayor contenido de tareas cognitivas rutinarias (salvo en México)¹⁰.

Por el contrario, las actividades manuales —mayormente de carácter rutinario— exhiben un comportamiento inverso con el nivel de ingresos promedio de la ocupación. Dentro de este tipo de actividades, algo menos de un cuarto de las personas se desempeña en ocupaciones relacionadas con el cuidado. O sea, la mayor parte se desempeña en otro tipo de actividades manuales rutinarias que tienen mayor presencia en los niveles más bajos de ingresos.

Otra dimensión de gran relevancia en los mercados de trabajo de la región es la informalidad laboral. Se observa que a medida que crece el porcentaje de trabajadores informales en una ocupación también lo hace el grado de rutinariadad en las tareas que se llevan a cabo en cada una de ellas. En Ecuador y Perú la correlación positiva es más fuerte que en los dos restantes países (Gráfico 3).

48

Gráfico 3: Índice de rutinaredad promedio de las ocupaciones ordenadas según incidencia de la informalidad laboral



Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de PIAAC (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).

Nota: En Chile sólo los asalariados pudieron ser clasificados como formales o informales.

Por lo tanto, a la naturaleza más inestable de las posiciones informales se le suma la mayor exposición a la sustitución por la tecnología en las ocupaciones donde la informalidad es más elevada. Las mayores dificultades para acceder a la formación profesional en el puesto de trabajo y acumular capital humano específico se exacerban, a su vez, en este contexto. Adicionalmente, la intensificación de los tránsitos laborales asociados a la naturaleza cada vez más cambiante del trabajo puede implicar para los trabajadores informales una mayor inestabilidad de ingresos y, especialmente, falta de protección social.

Índice de rutinaredad y género

Finalmente, retomando lo mencionado previamente respecto de la composición de tareas en el empleo femenino en relación al masculino, resulta interesante evaluar en qué medida ello deriva en diferencias significativas en el indicador de contenido rutinario entre ambos grupos de trabajadores. Para ello, el Cuadro 5 presenta los resultados de estimaciones econométricas a partir de regresiones por mínimos cuadrados donde se mide la correlación de diferentes variables, en particular el género, con el valor del IRT. Un signo positivo acompañando la

variable “mujer” indica que el empleo femenino se correlaciona positivamente con un mayor contenido rutinario de las tareas.

Cuadro 5: Correlación entre el indicador de rutinarietà de las tareas y el género

Variables	Chile		Ecuador		México		Perú	
	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 1	Regresión 2	Regresión 1	Regresión 2
Mujer	0.336*** (0.0463)	0.349*** (0.0448)	0.131*** (0.0503)	0.177*** (0.0488)	-0.006655 (0.0444)	0.0212 (0.0432)	0.0785** (0.0368)	0.150*** (0.0358)
Años de educación	-0.157*** (0.00685)	- 0.0844*** (0.00816)	-0.111*** (0.00711)	- 0.0647*** (0.00766)	-0.134*** (0.00567)	- 0.0883*** (0.00633)	-0.113*** (0.00414)	- 0.0758*** (0.00446)

Nota: Errores estándar entre paréntesis. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Regresión 1: controles de edad y rama de actividad. Regresión 2: controles por edad, rama de actividad y ocupación.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de datos de PIAAC (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).

Como allí se observa, en todos los casos (excepto en México) las tareas realizadas por las mujeres tienen un mayor contenido de rutinarietà que las llevadas a cabo por los hombres. Un aspecto que resulta de particular relevancia es evaluar si este resultado se asocia a las ocupaciones en las cuales cada uno de ellos se desarrolla o si, adicional o alternativamente, se explica por una diferente composición de actividades al interior de cada ocupación.

Para poder identificar cuál de estas situaciones prevalece en estos países, para cada uno de ellos se reportan en el Cuadro 5 los resultados de dos especificaciones diferentes: la primera sin incorporar la ocupación; la segunda controlando por esta variable. En Chile, Ecuador y Perú se observa que en el segundo caso la correlación entre ser mujer y desarrollar tareas con mayor contenido rutinario se hace aún más fuerte en el segundo caso. Ello indica que la mayor rutinarietà en el empleo femenino no solo se asocia a una diferente composición de las ocupaciones, sino que al interior de ellas las mujeres realizan una mayor cantidad de actividades que pueden ser más fácilmente codificables.

Allí también se encuentra una correlación significativa y negativa entre el contenido rutinario y el nivel educativo de los trabajadores: como era esperable, a mayor nivel de calificación, menor contenido de tareas con más chances de ser codificadas y, por lo tanto, de ser reemplazadas por la tecnología.

Reflexiones finales

En las últimas décadas la adopción de nuevas tecnologías se aceleró con impactos muy importantes en los mercados de trabajo, en los ingresos laborales y en su distribución. El ritmo y la forma que adopta la aceleración tecnológica y los impactos en el volumen de empleo y sus características, a su vez, están influenciados por un conjunto importante de factores específicos de cada país.

Este estudio tuvo por objetivo evaluar en detalle la composición del empleo en cuatro países de la región –Chile, Ecuador, México y Perú– en términos de las ocupaciones y del tipo de tareas realizadas. En particular, se analizó la incidencia de actividades rutinarias y

flexibles, manuales y cognitivas. Adicionalmente, se evaluó la correlación entre los trabajadores que llevan a cabo distinto set de tareas y su posición en la escala salarial. Dimensiones como la informalidad laboral, el género, la edad y el nivel educativo fueron incluidos para dar cuenta de la heterogeneidad de situaciones que se observan en el mundo laboral en estos países.

Los resultados obtenidos configuran un panorama complejo en la región donde las tendencias en materia de transición digital y de automatización no sólo podrían estar afectando, y hacerlo crecientemente en el futuro, a un conjunto importante de trabajadores, sino que los impactos podrían ser más desfavorables para los trabajadores informales, las mujeres, los trabajadores jóvenes y de menores calificaciones y para aquellos ubicados en la parte baja de la distribución. Son estos grupos de trabajadores quienes realizan mayormente tareas rutinarias y que, por ende, están más expuestos a ser sustituidos por la tecnología.

Resulta evidente, por lo tanto, el rol significativo de las políticas públicas para potenciar los impactos positivos a la vez que reducir los negativos de la transición digital en los mercados de trabajo de la región. Adicionalmente a las políticas macroeconómicas que propicien un sendero de crecimiento con estabilidad y que promuevan la inversión en tecnología, las mejoras en infraestructura e inversión que garanticen el acceso universal a los dispositivos tecnológicos requeridos en la transición digital, las políticas educativas y de formación profesional, aquellas que faciliten la transición digital en las empresas más pequeñas, las instituciones laborales, y las políticas universales de protección social, adquieren particular relevancia en este sendero.

Referencias

- Acemoglu, D. (1999). Changes in unemployment and wage inequality. An alternative theory and some evidence. *American Economic Review*, 85(5), 1259-1278
- Apella, I. y Zunino, G. (2018). Nonstandard forms of employment in developing countries: A study for a set of selected countries in Latin America and the Caribbean and Europe and Central Asia, *Policy Research Working Paper*, 8581. <http://hdl.handle.net/10986/30426>
- Autor, D. H. (2015). Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3). <https://economics.mit.edu/files/11563>
- Autor, D. H. (2019). Work of the past, work of the future, *AEA Papers and Proceedings*, 109, 1-32. DOI: 10.1257/pandp.20191110
- Autor, D. H. y Dorn, D. (2013). The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market, *American Economic Review*, 103(5), 1553-1597. <https://www.aea-web.org/articles?id=10.1257/aer.103.5.1553>
- Autor, D. H., Levy, F. y Murnane, R. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical exploration. *The Quarterly Journal of Economics*, 118(4), 1279-1333. <https://doi.org/10.1162/003355303322552801>
- Ballon, P. y Dávalos, J. (2020). Inequality and the changing nature of work in Peru. *WIDER Working Paper Series*, 168. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2020/925-9>
- Bessen J. (2017). Automation and jobs: When technology boosts employment. *Working Paper 17-09*, Law School, Boston University.

- Bowles, J. (2014). *The computerization of European jobs*, Bruegel.
- Brussevich, M., Dabla-Norris, E., Kamunge, C., Karnane, P., Khalid, S. y Kochhar, K. (2018). *Gender, technology and the future of work*. Staff Discussion Notes, International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2018/10/09/Gender-Technology-and-the-Future-of-Work-46236>
- Brzeski, C. y Burk, I. (2015). *The robots come. Consequences of automation for the German labour market*. ING DiBa Economic Research
- Bustelo, M., Flabbi, L. y Viollaz, M. (2019). The gender labor market gap in the digital economy. *IDB Working Paper Series 1056*.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2021). *Datos y hechos sobre la transformación digital (LC/TS.2021/2020)*. https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/46766/S2000991_es.pdf
- De la Rica, S., L. Gortazar y P. Lewandowski (2020). Job tasks and wages in developed countries: Evidence from PIAAC. *Labour Economics*, 65I. DOI: 10.1016/j.labeco.2020.101845
- Frey, C. y Osborne, M. (2017). The future of employment: how susceptible are jobs to computerization. *Technological forecasting and social change*, 144, 254-280. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.019>
- Grundke, R., Jament, S., Kalamova, M., Keslair, F. y Squicciarini, M. (2017). Skills and global value chains: A characterization. *OECD Science, Technology and Industry Working Papers*, 2017/05. <https://doi.org/10.1787/cdb5de9b-en>
- Hardy, W., Lewandowski, P., Park, A. y Yang, D. (2018). The global distribution of routine and non-routine work. *IBS Working Paper 05/2018* https://conference.iza.org/conference_files/WoLabConf_2018/lewandowski_p9882.pdf
- Goos, M., Manning, A. y Salomons, A. (2014). Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring. *American Economic Review*, 104(8), 2509-2526. <https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/aer.104.8.2509>
- Lewandowski, P., Park, A., Hardy, W. y Yang, D. (2019). Technology, skills, and globalization: Explaining international differences in routine and nonroutine work using survey data. *IZA Discussion Papers*. <https://www.iza.org/publications/dp/12339/technology-skills-and-globalization-explaining-international-differences-in-routine-and-nonroutine-work-using-survey-data>
- Maloney, W. y Molina, C. (2016). Are automation and trade polarizing developing country labor markets, too?. *Policy Research Working Paper*, 7922. <http://hdl.handle.net/10986/25821>
- Maurizio, R. y Monsalvo, A.P. (2021). Changes in occupations and their task content: Implications for employment and inequality in Argentina, 2003-19. *WIDER Working Paper* 2021/15. <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2021/949-5>
- McAfee, A. y Brynjolfsson, E. (2014). *The second machine Age: Work, progress and prosperity in a time of brilliant technologies*. W.W. Norton & Company.
- McIntosh, S. (2013). Hollowing out and the future of the labour market. *BIS research paper*, no. 134, BIS, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/250206/bis-13-1213-hollowing-out-and-future-of-the-labour-market.pdf.
- Messina, J., G. Pica y A. M. Oviedo. (2016). *Job polarization in Latin America*. Inter-American Development Bank.

- Messina, J. y Silva J. (2018). *Wage inequality in Latin America. Understanding the past to prepare for the future*. International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank.
- Nübler, I. (2016). *New technologies: a jobless future or golden age of job creation?*, International Labour Office.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2016). *Survey of Adult Skills Technical Report (2nd Edition)*. OECD.
- Pajarinen, M. y Rouvinen, P. (2014). Computerization threatens one third of finnish employment, *ETLA Brief*, 22 <https://www.etla.fi/wp-content/uploads/ETLA-Muistio-Brief-22.pdf>
- Programme for the International Assessment of Adult Competencies PIAAC (2014 y 2017). *Survey of adult skills*, OCDE. <https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>
- Schwab, K. (2016). *The fourth industrial revolution*, World Economic Forum.
- Vivarelli, M. (2007). Innovation and employment: a survey, *IZA Discussion Paper No. 2621*.
- Weller, J. (2020). Las transformaciones tecnológicas y el empleo en América Latina: oportunidades y desafíos. *Revista de la CEPAL*, 130.
- Zapata-Román, G. (2021). The role of skills and tasks in changing employment trends and income inequality in Chile. *WIDER Working Paper* (2021/48). <https://doi.org/10.35188/UNU-WIDER/2021/986-0>

Anexo**Cuadro A.1: Índice de rutinariedad de las tareas promedio por ocupación (ISCO-08)**

Código ISCO-08	Descripción	Chile	Ecuador	México	Perú
11	Directores ejecutivos, personal directivo de la administración pública y miembros del poder ejecutivo y de los cuerpos legislativos	- 0,253	0,160	0,346	- 0,626
12	Directores administradores y comerciales	- 0,375	-0,161	-0,335	- 0,502
13	Directores y gerentes de producción y operaciones	0,391	-0,235	-0,640	0,561
14	Gerentes de hoteles, restaurantes, comercios y otros servicios	0,331	-0,673	-0,469	0,045
21	Profesionales de las ciencias y de la ingeniería	- 0,825	0,074	-0,967	- 0,917
22	Profesionales de la salud	0,140	0,019	-0,394	0,509
23	Profesionales de la enseñanza	- 1,186	-0,335	-0,969	- 1,012
24	Especialistas en organización de la administración pública y de empresas	- 0,647	-0,302	-0,860	- 0,588
25	Profesionales de tecnología de la información y las comunicaciones	- 0,962	-1,069	-0,901	- 1,834
26	Profesionales en derecho, en ciencias sociales y culturales	- 0,762	-0,545	-0,702	- 0,739
31	Profesionales de las ciencias y la ingeniería de nivel medio	- 0,865	0,233	-0,089	- 0,477
32	Profesionales de nivel medio de la salud	0,131	0,340	-0,116	0,353
33	Profesionales de nivel medio en operaciones financieras y administrativas	- 0,339	-0,076	0,017	- 0,344
34	Profesionales de nivel medio de servicios jurídicos, sociales, culturales y afines	- 0,250	0,410	0,122	- 0,343
35	Técnicos de la tecnología de la información y las comunicaciones	- 0,223	-0,162	-0,773	- 0,629
41	Oficinistas	- 0,336	0,371	-0,557	- 0,527
42	Empleados en trato directo con el público	- 0,066	0,027	0,224	- 0,171
43	Empleados contables y encargados del registro de materiales	- 0,002	0,086	-0,009	- 0,399
44	Otro personal de apoyo administrativo	- 0,280	0,339	0,756	- 0,435
51	Trabajadores de los servicios personales	0,603	1,102	0,753	0,731
52	Vendedores	0,646	0,824	0,744	0,580
53	Trabajadores de los cuidados personales	0,341	2,240	0,362	0,109
54	Personal de los servicios de protección	- 0,080	0,904	0,280	- 0,120
61	Agricultores y trabajadores calificados de explotaciones agropecuarias con destino al mercado	1,595	1,677	1,592	1,256
62	Trabajadores forestales calificados, pescadores y cazadores	1,412	1,465	1,030	0,874
63	Trabajadores agropecuarios, pescadores, cazadores y recolectores de subsistencia	3,068	1,735	1,914	3,318
71	Oficiales y operarios de la construcción excluyendo electricistas	0,621	1,091	0,952	0,455
72	Oficiales y operarios de la metalurgia, la construcción mecánica y afines	0,205	1,003	0,790	0,564
73	Artesanos y operarios de las artes gráficas	0,439	1,031	0,655	0,614
74	Trabajadores especializados en electricidad y la electrotecnología	0,333	0,582	0,489	0,706
75	Operarios y oficiales de procesamiento de alimentos, de la confección, ebanistas, otros artesanos y afines	1,247	1,539	0,951	0,681

81	Operadores de instalaciones fijas y máquinas	0,715	1,215	0,860	0,459
82	Ensambladores	1,082	-3,260	0,941	-
83	Conductores de vehículos y operadores de equipos pesados móviles	1,146	1,647	0,968	0,669
91	Limpiadores y asistentes	2,183	2,544	1,789	1,436
92	Peones agropecuarios, pesqueros y forestales	0,982	1,608	3,148	1,326
93	Peones de la minería, la construcción, la industria manufacturera y el transporte	1,267	2,354	1,149	0,998
94	Ayudantes de preparación de alimentos	0,996	1,720	0,985	0,998
95	Vendedores ambulantes de servicios y afines	1,386	1,288	0,855	0,759
96	Recolectores de desechos y otras ocupaciones elementales	1,382	1,458	1,673	0,896

Fuente: Elaboración propia sobre la base de PIAAC. (<https://www.oecd.org/skills/piaac/data/>).