

Los enfoques económicos actuales sobre tecnología y empleo. Una crítica a sus omisiones compartidas

Sebastián Fernández Franco¹; Juan M. Graña²

Recibido: 3 de septiembre de 2020/Aceptado: 24 de julio de 2021

Resumen. El artículo desarrolla los enfoques económicos actuales que analizan la relación entre la tecnología y el mercado laboral -el “sesgo de cualificación” (llamado *Skill Biased Technical Change* en inglés) y el de “tareas” (*Routine Biased Technical Change* en inglés)- mostrando que ambos sólo observan una parte del proceso que dicen estudiar. Luego se desarrollan tres críticas sobre sus omisiones: la ausencia de consideración de la ecuación de reemplazo de capital variable, de los efectos de corto y medio plazo del proceso de automatización y de la unidad mundial del capitalismo. Sobre esas bases se muestran las conexiones de ambos y plantea un camino para evaluar de manera completa el proceso de automatización y digitalización, en particular para pensar las perspectivas de América Latina.

Palabras clave: Cambio tecnológico, cualificación, salario, Skill-Biased Technical Change, Routine Biased Technical Change.

[en] Current economic approaches to technology and employment. A critique of their shared omissions

Abstract. The article develops the current approaches that analyze the relationship between technology and the labor market - the Skill Biased Technical Change (SBTC) approach and the Routine Biased Technical Change (RBTC) approach- showing that both only observe part of the process they claim to study. Then three criticisms are presented about its omissions: the lack of consideration for the variable capital replacement equation, the short and medium run effects of the automation process and the global unity of capitalism. On these bases, the connections between the two are shown and we present a way to fully evaluate the automation process and digitalization, particularly to think about the prospects for Latin America.

Key words: Technological change, skills, wage, Skill Biased Technical Change, Routine Biased Technical Change.

Sumario: 1. Introducción. 2. El debate actual, 2.1. La literatura del “sesgo de cualificación”. 2.2. El enfoque de tareas, 3. Los puntos ciegos de los enfoques actuales. 3.1. Determinismo tecnológico u olvido de la forma social de producción, 3.2. Sobre los ajustes de corto/medio plazo en el mercado laboral, 3.3. la unidad mundial del capitalismo. 4. ¿y si ambos están viendo solo una parte del proceso?. 5. Conclusiones. 6. Referencias

Cómo citar: Fernández Franco, S.; Graña, J. M. (2021). Los enfoques económicos actuales sobre tecnología y empleo. Una crítica a sus omisiones compartidas, *Cuadernos de Relaciones Laborales*, 39(2), 351-370, <https://dx.doi.org/10.5209/crla.71324>.

¹ Centro de Estudios sobre Población, Empleo y Desarrollo, Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad de Buenos Aires. sebastian.fernandezfranco7@gmail.com

² Centro de Estudios sobre Población, Empleo y Desarrollo, Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad de Buenos Aires / Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. juan.m.grana@gmail.com

1. Introducción

Los efectos del cambio tecnológico sobre la organización del trabajo y la cantidad y las condiciones de los empleos han sido estudiados desde distintos marcos teóricos a lo largo de varias oleadas en las que el tema ha tomado relevancia³. En efecto, puede verse que muchas de las preocupaciones actuales, como la maquinización y la rutinización del trabajo no son nuevas, y resuenan desde la primera revolución industrial inglesa (Mokyr, Vickers y Ziebarth, 2015), o los cambios técnicos del fordismo (Braverman, 1974). Prueba sintética de esto es la presencia de estas problemáticas en los libros fundadores de la teoría económica (Smith ([1776]1997), Ricardo ([1817]1995) y Marx ([1867]2002).

En este trabajo, nos concentramos en la literatura económica de los últimos años que analiza la relación entre empleo y tecnología, principalmente en la economía estadounidense, desde el inicio de la Nueva División Internacional del trabajo (NDIT) y la revolución tecnológica de la informática y las telecomunicaciones, como la denomina Pérez (2010). En ella han primado dos grandes líneas argumentales que se disputan la capacidad de dar sentido a los cambios observados desde la década del setenta: el enfoque de “sesgo de cualificación” (conocido como Skill Biased Technical Change o SBTC en inglés), y el de “tareas” (Routine Biased Technical Change o RBTC en inglés).

La primera de ellas plantea que la tecnología posee, desde los años setenta, un sesgo que la hace complementaria a la elevada cualificación, lo que ha desplazado la demanda hacia los trabajadores más cualificados. Por ello, en las décadas siguientes se ha producido un crecimiento de la ocupación y remuneraciones de ese tipo de empleos y una caída en los de baja cualificación (Caselli, 1999; Acemoglu, 2002a, 2002b).

Por otro lado, se ha señalado que la evidencia empírica no es tan concluyente, ya que existen procesos que afectan a diferentes posiciones del mercado laboral. Se sostiene que las tecnologías no afectan a los puestos de trabajo en su unidad, sino a ciertas tareas que los componen. De esta manera, no habría una distribución uniforme del efecto. A través del enfoque de tareas, se muestra que crecen las tareas difícilmente automatizables, aquellas no rutinarias, y, por ende, los empleos donde éstas son centrales. A la vez, se plantea que estas posiciones se ubican en ambos polos de la distribución salarial (Autor, 2015; Goos & Manning, 2007).

En este marco, el presente trabajo tiene por objeto argumentar que ambas líneas son parcialmente correctas al captar una porción de las dinámicas actuales del mercado de trabajo de Estados Unidos, pero también de otras economías desarrolladas. En otras palabras, mientras los enfoques económicos que destacan la polarización son válidos al mostrar el desarrollo actual del mercado laboral, el enfoque de “sesgo de cualificación” -con sus problemas para dar cuenta del momento actual- es correcto al señalar la tendencia general (abstracta) del proceso. Sin embargo, ambas comparten algunos “olvidos” que no les permiten dar cuenta de la unidad mundial del proceso en curso, como las determinaciones económicas detrás de la introducción de tecnologías y los efectos de la población sobrante sobre el mercado laboral.

³ Acemoglu (2002a, 2002b); Acemoglu, Aghion y Violante (2001); Autor (2013, 2015); Autor y Dorn (2013); Autor, Levy y Murnane (2003); Braverman (1974); Brynjolfsson y McAfee (2012); Caselli (1999); Coriat (1982, 1992, 2001); Frey y Osborne (2013); Goos y Manning (2007); Iñigo Carrera (2008); Miguez (2014); Katz (2000); Katz y Murphy (1991); Krueger (1993); Schmookler (1966); Starosta (2012); Yip (2010)

A tales fines, este artículo se estructura de la siguiente manera: en el primer apartado presentamos cada uno de los dos enfoques económicos de manera extendida. En el segundo, desarrollamos algunos aportes teóricos que, consideramos, no se están teniendo en cuenta, y que brindan herramientas importantes y adicionales para comprender el presente y el futuro del mercado de trabajo en el capitalismo. En el tercer apartado reconstruimos el debate con esas nuevas incorporaciones, para mostrar por qué sostenemos que ambos enfoques son parcialmente correctos. Para finalizar, en las conclusiones, volcamos algunas reflexiones para continuar investigando estos procesos desde una perspectiva global.

2. El debate actual

2.1. La literatura del “sesgo de cualificación”

En general, la literatura reciente que vincula el cambio tecnológico y el mercado de trabajo lo hace dentro del marco de la conocida “teoría del capital humano” (Becker, 1963). En esos estudios originados en Estados Unidos -y luego replicados en múltiples países- los cambios en la estructura del empleo se entendían como producto de que la tecnología computacional necesitaba trabajadores crecientemente educados (Katz y Murphy, 1992). En este sentido, siguiendo a Acemoglu (2002b) -que nos servirá hacia adelante como el autor que mejor ha condensado estas ideas- las transformaciones principales que exhibe el mercado laboral del mundo desarrollado desde la finalización de la Segunda Guerra Mundial pueden dividirse en las siguientes dos observaciones: 1) se ha producido un incremento en los retornos a la educación (prima salarial por año de escolaridad) contemporáneamente a un aumento de la oferta de trabajadores cualificados⁴ y 2) se ha producido una caída de los salarios reales de los trabajadores de menores niveles de cualificación, (particularmente desde 1970), que, junto al estancamiento del salario promedio, han elevado la inequidad salarial.

Acemoglu (2002b), al analizar los datos de EE. UU para el período 1939-1996, sostiene que la oferta relativa de trabajadores de alta cualificación crece sostenidamente. Sin embargo, los salarios crecen de manera similar para todos los niveles educativos entre 1963-1973. Ahora bien, desde la década de los años ochenta, y durante las dos siguientes, los cambios en el mercado laboral estadounidense respecto de los niveles educativos alcanzados son más evidentes: los salarios reales crecen para los más educados y caen para los menos educados. Esto, en conjunto con la estabilización de la brecha entre el ingreso de los ocupados de nivel universitario incompleto o secundario completo y los que tienen secundario incompleto, da como resultado que el retorno salarial por años de escolarización funciona como premio para los más educados y castigo para los menos (Acemoglu y Autor, 2010).

Como puede observarse, hasta aquí, el centro de atención son las dinámicas respecto del nivel educativo de los trabajadores. Resulta que, en su versión más simple, se trata de dividir al universo entre quienes poseen más y menos años de educación

⁴ En Estados Unidos, los trabajadores con nivel educativo de secundaria completo pasaron de representar un 32% a más de un 90% de la fuerza de trabajo entre 1939 y 1996 (Acemoglu, 2002b:14). Este aumento, en el marco de un modelo simple de oferta y demanda, debería haber provocado una caída del salario relativo de estos trabajadores, algo que es exactamente lo contrario a lo que ocurrió. Lo que lleva a estos economistas a concluir que la demanda aumentó más que proporcionalmente.

formal. La prima educativa, diferencial salarial que obtiene un trabajador por año adicional de educación, “puede ser vista como una medida sintética de la valoración de mercado de las capacidades” (Acemoglu y Autor, 2010: 7).

Estudian, de acuerdo a la evidencia empírica, cuál es el vínculo entre el aumento de la escolarización, la prima salarial y la tecnología. A la hora de repasar brevemente las explicaciones troncales que marcan la mayor inequidad evidenciada desde la década de los setenta, se encuentran dos versiones (Acemoglu, 2002b). Una de ellas entiende que la tecnología reacciona de manera endógena al crecimiento de la oferta de trabajadores más educados incrementando su demanda. El elemento que relaciona un movimiento y el siguiente es el tamaño de mercado; cuanto más grande es la porción de trabajadores de alta cualificación, más rentable para la firma es invertir en el nuevo paquete tecnológico, ya que es complementario a esa masa de trabajadores que creció (Schmookler, 1966). En la medida que hay más trabajadores capaces de usarlas, se producen más máquinas “con sesgo de cualificación”. Sin embargo, está ausente cualquier indicación respecto de por qué los trabajadores transitan de manera general por procesos educativos más largos en primera instancia.

En la otra versión, llamada “aceleracionista”, se interpreta que son los avances en la tecnología -como shock exógeno- los que disparan la mayor demanda de este tipo de trabajadores. De esta manera, esta mayor demanda se explica debido a las características de la tecnología (requiere de trabajadores con mayores cualificaciones) y a su entrada bajo la forma de revolución tecnológica (Krueger, 1993). La razón que conduce la aceleración tecnológica está puesta afuera: son los tiempos de la ciencia y de los emprendedores, los cuales podrían estar guiados por motivos diferentes a la maximización de ganancias. El resultado es el mismo: el cambio tecnológico premia a los trabajadores con mayor carrera educativa en detrimento de los que menos se educaron.

En ausencia de este cambio tecnológico, asociado *grosso modo* a la revolución de internet y las computadoras, estos autores esperarían una caída de la prima salarial dada la mayor oferta de este tipo de trabajadores. Es decir, el efecto salarial positivo de poseer mayor educación debería haber sido contrarrestado por el efecto negativo que resultaría de la menor escasez de este tipo de trabajadores. Que la caída del salario para este grupo de trabajadores no haya sucedido probaría que la interacción entre las nuevas tecnologías computacionales y los trabajadores más cualificados es de carácter complementario.

En cualquier caso, respecto de la caída del salario real de los trabajadores menos cualificados, se podría pensar que la tecnología reduce relativamente la demanda de trabajadores de baja cualificación. De esta manera, se produce un exceso de oferta de los trabajadores menos cualificados que conducirá a una caída del salario real para este grupo. Evidentemente, el desempeño negativo del poder adquisitivo del grupo de trabajadores menos educados también está ligado a factores “extra tecnológicos” (que escapan a lo que esta literatura se interesa en estudiar). Por ejemplo, en el transcurso de los años considerados, hubo cambios en las instituciones laborales y una transformación en la forma en la que se vinculan empresas y trabajadores (una pérdida de poder de los sindicatos⁵). Del mismo modo, puede mencionarse la influencia

⁵ Al respecto Acemoglu, Aghion y Violante (2001) pretenden estudiar si la caída de la sindicalización es responsable de la dispersión salarial. Los autores entienden que, si bien la pérdida de afiliaciones sindicales la explica en parte, tiene menor incidencia que el cambio tecnológico. En un contexto de afluencia de capitales tecnológicos, los trabajadores más cualificados prefieren no afiliarse debido a que los sindicatos comprimirían los salarios más elevados.

de las migraciones, a partir de las cuales, aquellos que están menos cualificados presionan los salarios de sus pares a la baja.

En términos históricos, para este enfoque, la etapa que empieza en la década de los años setenta, sería particular, y no comparable con otras anteriores. Principalmente porque en “oleadas” pasadas, por ejemplo, a fines del siglo XIX, la “frontera tecnológica solo posibilitaba la invención de técnicas que reemplazan las cualificaciones” (Acemoglu, 2002b: 11, traducción propia). En este sentido, la introducción de tecnología se justificaba debido al crecimiento de la oferta de trabajadores de bajas cualificaciones con la llegada de migrantes de la periferia europea⁶. De esta manera, se concluye que el cambio tecnológico no opera siempre con este sesgo de cualificación⁷, por lo cual esta sería una primera diferencia respecto de olas tecnológicas previas.

Ahora bien, este enfoque no ha quedado al margen de diversas críticas que señalan algunos de sus problemas. Por un lado, se pueden desarrollar algunas advertencias respecto de la cuestión tecnológica. La tecnología aparece como una forma de producir genérica –modelizada con una función de producción que señala la forma de vincularse de los factores de la producción–, es decir, es solo una en cada ola tecnológica (Dosi, 1997). Además, cada nueva tecnología no encuentra dificultades a la hora de incorporarse en procesos de producción, generalizándose su uso apenas se desarrolla. Asimismo, la aplicación de esta teoría a diferentes países omite las diferencias de acceso a la tecnología a la que se enfrenta cada economía de acuerdo con sus características específicas (Albrieu y Rapetti, 2018; Banco Mundial, 2016). Por otro lado, estos abordajes, al analizar las brechas salariales suelen saltarse cuestiones extra-tecnológicas referentes a las instituciones regulatorias de los mercados de trabajo, de la seguridad social o de los sindicatos (Briken y Taylor, 2018). Por último, al analizar mercados de trabajo nacionales se escapa la posibilidad de estudiar el impacto de la deslocalización de actividades, entendiendo que, de esta manera, algunos tipos de empleos no desaparecen por cambio técnico, sino que simplemente se desplazan hacia otros países (Levy, 2005).

2.2. El enfoque de tareas

A pesar de la difusión que logró la tesis del sesgo de cualificación, desde 2003, el enfoque de tareas (Autor et al., 2003) comenzó a mostrar que la evidencia empírica no era totalmente compatible con ese abordaje. Si el paquete tecnológico tiene un sesgo de cualificación, sus efectos sobre el mercado laboral deberían ser monótonos, con evoluciones crecientemente positivas a medida que se eleva el nivel de cualificación de los puestos de trabajo. Dado que la evidencia no muestra eso, el enfoque de tareas

⁶ En general, al cambio tecnológico que no opera con sesgo de cualificación –en un sentido positivo– lo llaman *deskilling* debido a que favorece el trabajo de menor cualificación. Un ejemplo de esta tecnología sería la línea de montaje. Se caracteriza por introducirse rápidamente, dejando sin uso la tecnología anterior, y por necesitar trabajadores cuyos costos de las cualificaciones necesarias para su uso son menores a los de la tecnología anterior. Para un desarrollo del argumento, ver Caselli (1999).

⁷ Un argumento similar propone Trajtenberg (2018), que clasifica las innovaciones en aquellas que producen tecnologías que complementan el trabajo humano y aquellas que lo reemplazan. Esta decisión, si bien la toman las empresas, puede ser influenciada por el sector público, que tiene que generar una dirección tecnológica favorable al primer grupo. De esta forma, queda más a la vista que, en lo hondo de estas explicaciones, encontramos una función de producción con dos factores productivos, a saber, el trabajo y el capital que puede sustituir o complementar al primer factor. La forma en que se combinan, en esta teoría, es la tecnología.

plantea la existencia de un proceso de polarización gracias al cual crecen tanto las ocupaciones de menor como las de mayor cualificación.

Para dar cuenta de ese proceso, esta literatura indica que el debate sobre la tecnología no debe vincularse de manera lineal a la cualificación del puesto de trabajo en su totalidad, sino a las tareas que lo conforman. En este sentido, el puesto de trabajo queda determinado por el *mix* particular de tareas que lo componen. Así, la distinción esencial no es entre las cualificaciones requeridas de los puestos de trabajo (dadas por el nivel educativo), sino entre el carácter rutinario y no rutinario de las distintas tareas debido a la capacidad diferencial de automatizarlas. Es decir, cada ocupación se puede dividir en varias tareas, de las cuales, aún en contexto de cambio tecnológico, no todas pueden ser reemplazadas. El límite está en la posibilidad de codificar una tarea, es decir, en la capacidad de programar algoritmos que puedan ser ejecutados por una máquina sea virtual o física (Autor et al., 2003).

Ahora bien, ¿cómo explican el crecimiento de las ocupaciones en ambos polos de cualificación? Por la existencia excluyente de tareas no rutinarias en ambos extremos. En este sentido, el mercado laboral se analiza subdividiéndolo en cuatro perfiles: rutinario manual, rutinario intelectual, no rutinario manual y no rutinario intelectual.

Partiendo de estos cuatro grupos, lo que se observa es la destrucción en términos absolutos de empleos rutinarios, en sus dos variantes, al tiempo que crecen los no rutinarios, que son complementarios con el nuevo paquete tecnológico. Esto significa que la automatización ya no tendría que ver con cuán intensiva sea una ocupación en tareas cognitivas - pensadas en términos históricos como de difícil automatización- sino con la posibilidad de ser “exhaustivamente especificada con instrucciones de programación y realizada por una máquina” (Autor et al., 2003: 1283). Las tareas que, de acuerdo a estos autores, complementan al capital tecnológico son aquellas que no se pueden explicar totalmente y, por lo tanto, son difícilmente codificables⁸. Estas aparecen generalmente asociadas a la creatividad, la resolución de problemas, la adaptación a diversos entornos, “la comunicación social”, entre otras⁹.

En este contexto, se señala que la expansión en puestos de trabajo no rutinarios, es decir aquellos complementarios y potenciados por la tecnología, se produce de la mano del abaratamiento de la maquinaria¹⁰ (Autor et al., 2003, Autor, 2013). A su vez, a la multiplicación de los trabajos no rutinarios, se suma la disminución relativa de los trabajos que han podido programarse (el llamado efecto reemplazo). Por lo tanto, la tecnología sería únicamente complementaria con tareas no rutinarias. ¿Y en

⁸ La imposibilidad de volcar en indicaciones precisas la forma de encarar un determinado proceso, en nuestro caso de trabajo, se conoce en la literatura como “paradoja de Polanyi” (Autor et. al 2003; Autor, 2015). Se trata de reconocer que hay una parte del conocimiento que escapa a nuestra voluntad de conceptualizarlo; es decir, hay tareas que sabemos realizar pero que no podemos especificar cómo. En concreto, “hay muchas tareas que las personas entienden tácitamente y realizan sin esfuerzo, pero para las cuales ni los programadores ni nadie más puede enunciar reglas o procedimientos explícitos” (Autor, 2015:11, traducción propia). Este es el argumento principal que explica por qué existiría un límite a la automatización en el enfoque de tareas. En otros textos, se lo denomina explícitamente conocimiento tácito; este, sin embargo, presenta una porción incodificable y otra que sí es posible codificar, proceso encarado en varios sectores industriales (Balconi, 2002).

⁹ En efecto, como este subconjunto sigue siendo muy amplio e implica trabajos con características muy diferentes como controlar una empresa o cuidar adultos mayores, al perfil no rutinario intelectual lo desagregan nuevamente en analíticas (en general alineadas con tareas de investigación y dirección) e interactivas (tareas que involucran el desenvolvimiento oral y escrito interpersonal).

¹⁰ Este evento es totalmente exterior en el planteo –funciona como shock exógeno- y sirve como elemento disparador de las dinámicas que se observan en el mercado de trabajo. Similar es la forma en la que, en el enfoque anterior, aparecían las tecnologías en el mercado laboral.

qué ocupaciones tiene mayor presencia este tipo de tareas? Nuevamente, saliendo del modelo, se encuentra que el cambio tecnológico (la incorporación de las computadoras) premia a los trabajadores con carreras educativas más largas. Sin embargo, a diferencia del enfoque previo, en este caso, dentro del campo de lo “no rutinario”, también entrarían tareas manuales –en general ligadas a formaciones educativas más cortas- sobre las que no ha podido avanzar la automatización.

En un estudio posterior, a la hora de revisar los resultados empíricos, Autor (2015) explica que, entre 1979 y 2012, son las ocupaciones que tienen niveles educativos medios las que se llevan la peor parte en esta ola tecnológica, a saber, las administrativas, las comerciales y de la producción. En simultáneo, la participación del empleo crece para profesionales, técnicos y managers, por un lado, y para servicios personales, por el otro.

Como el progreso tecnológico actúa con un doble movimiento de expansión y reemplazo, con la caída pronunciada del costo del paquete tecnológico, hay ocupaciones –estrictamente, una parte de ellas- convertidas en rutinarias, es decir, habilitadas para ser automatizadas. Estos trabajadores, al no poder competir contra la máquina para conservar su puesto de trabajo, se enfrentan a quedar desocupados o buscar otros puestos para los cuales estén cualificados. Lamentablemente, en ningún caso podrían alcanzar un puesto de trabajo de mayor cualificación y complementario con la tecnología, ya que lo tienen vedado por su nivel educativo (al tiempo que tienen dificultades para recalificarse). Por lo tanto, otro resultado que deja la evidencia es que se mudan a las ocupaciones de servicios (como jardineros y personas que cuidan niños, entre otras). En efecto, estas actividades manuales no rutinarias son la única porción de ocupaciones de bajas cualificaciones y bajos salarios que crece desde 1980 (Autor y Dorn, 2013)¹¹.

En el marco del enfoque de tareas ha aparecido el conocido texto de Frey y Osborne (2013) que se propuso abordar las perspectivas de la automatización de las próximas décadas. Allí a los empleos se les asigna “una probabilidad de computarización” según la complejidad que se desprende del tipo de ocupación –de acuerdo a sus respectivos niveles de destreza manual, motricidad fina, persuasión, percepción social, entre otras-. De esta forma, obtienen una referencia relativa del riesgo de automatización para cada empleo. Los empleos que estarían más cerca de ser automatizados se encuentran sobre todo en las áreas de producción y transporte y logística, las cuales se verían afectadas por la próxima ola de automatización. También aparecen con riesgo de computarización elevado las ocupaciones de tipo administrativas, ventas y servicios, demostrándose la posibilidad técnica de avanzar sobre ocupaciones no intensivas en tareas manuales. En una siguiente ola, que dependerá de solucionar la dificultad de replicar la creatividad y la inteligencia social, se avanzaría sobre ocupaciones que implican la dirección de equipos de trabajo, la comunicación interpersonal, el desarrollo de problemas y sus soluciones, entre otras. En ese sentido, las ocupaciones docentes, de investigación y de dirección son las que enfrentan, en un horizonte de “una década o dos”, un riesgo menor de ser automatizadas. El límite superior a la introducción tecnológica queda nuevamente a la vista: aún no existe tecnología que pueda coordinar la generalidad de un proceso productivo ni desarrollar ideas originales e intuitivas en campos especializados.

¹¹ Los trabajadores de bajas cualificaciones se mueven desde ocupaciones intensivas en tareas rutinarias hacia otras que no lo son, es decir, de servicios. Esto se debe a que, aunque sean puestos de bajas cualificaciones, la automatización no puede avanzar y además se ven favorecidos porque no tienen sustitutos cercanos (Autor y Dorn, 2013).

Más allá de si analizan la evolución pasada de la demanda de trabajo, o elucubran sobre el futuro de los puestos de trabajo, ninguno de los enfoques sintetizados puede sostener que todo el movimiento que se observa(rá) en el mercado laboral sea producto de la tecnología. De allí que señalen que los ciclos económicos, el crecimiento de la economía china y el grado de aceptación social de la nueva tecnología, entre otros, son fenómenos que, a las claras, tienen efectos significativos sobre los mercados laborales de los países estudiados. Así, Autor, Dorn y Hanson (2015) encuentran que tanto el comercio internacional –con eje en las mayores importaciones de bienes desde China en la economía de Estados Unidos– como el cambio tecnológico impactan sobre el mercado laboral estadounidense, pero de manera diferente: no afectan a los mismos puestos de trabajo. Sin embargo, como estos textos siempre analizan mercados de trabajo nacionales, queda fuera de su marco de estudio la posibilidad de evaluar si estos puestos de trabajo de cualificaciones medias que desaparecen de esos países se están localizando en otros. Por ejemplo, el Banco Mundial (2016) muestra que, si bien es cierto que la polarización ha ocurrido en un grupo importante de países, China no se encuentra dentro de estos.

En este sentido, parece no quedar del todo resuelto a qué se debe que la tecnología reemplace solamente los trabajos “del medio” de la curva y no así los de peores cualificaciones. ¿Puede explicarse exclusivamente desde una determinación tecnológica? La respuesta de los autores del segundo enfoque sería que estas ocupaciones, pese a que tienen trayectorias educativas más cortas, serían de difícil reemplazo al igual que las más cualificadas.

Ahora bien, es difícil pensar que los niveles salariales no tengan ningún vínculo con este resultado. A primera vista, es evidente que una empresa va a preferir pagar un salario más bajo si puede sostener el proceso de producción sin cambios en las cualificaciones, lo cual pondría un freno a la incorporación de tecnología por más codificable que pueda resultar ese puesto de trabajo. A su vez, otro elemento de interés es entender cómo impacta el cambio tecnológico en el volumen de desempleo y la presión que éste realiza sobre los puestos de trabajo disponibles y sus remuneraciones retroalimentando el proceso recién comentado.

En resumen, tenemos dos explicaciones para las nuevas configuraciones de los mercados de trabajo de los países desarrollados que se vislumbran desde la década del setenta. La primera tesis da cuenta de que la tecnología, en las últimas décadas, ha avanzado paralelamente a la mayor cualificación de la fuerza de trabajo lo cual es indicativo de que el paquete tecnológico vigente es complementario con ella. Sin embargo, no pueden dejar de reconocer que esto no es siempre así; por ello, hay tecnologías que son complementarias de trabajo humano y otras que lo reemplazan. La siguiente tesis, al partir de la descomposición de las ocupaciones en tareas de distintos tipos, se separa de la linealidad del vínculo entre nivel educativo y el uso/entrada de la tecnología. En este enfoque, la tecnología se sintetiza en el desarrollo de un programador que debe explicar secuencial y técnicamente una ocupación; los cambios en el mercado de trabajo son consecuencia de la caída del precio de este paquete tecnológico. Bajo estas condiciones, la automatización avanza sin considerar los niveles educativos, afectando particularmente a las tareas programables y dejando las no rutinarias a salvo¹².

¹² Ahora bien, las actuales técnicas vinculadas al desarrollo de técnicas de Machine Learning estarían poniendo en debate tal límite superior (Steinhoff, 2019). Actividades de reconocidos avances son, por ejemplo, las traducciones automáticas, el reconocimiento de imágenes, la “lectura” de discursos.

3. Los puntos ciegos de los enfoques actuales

En el debate entre ambos enfoques, parece que el de “polarización” es el correcto, porque fue validado por el desempeño real del mercado laboral de los países desarrollados, es decir, un crecimiento del nivel de empleo de los trabajadores de ambos polos de la distribución de cualificaciones. Sin embargo, antes de resolver el debate, en este apartado pondremos especial atención en señalar algunas omisiones que comparten ambos enfoques. En lo que sigue nos concentramos en tres críticas principales: el tratamiento de cómo se resuelve la incorporación de tecnología en el capitalismo; los efectos de corto/medio plazo en el mercado de trabajo a partir de ello, y el reconocimiento de que las economías nacionales son forma de existencia de la unidad mundial del capitalismo.

3.1. Determinismo tecnológico u olvido de la forma social de producción

Es claro que ambos enfoques explican el desempeño de los mercados laborales basándose de manera fundamental en la tecnología, ya sea por sus características específicas o por la posibilidad de desarrollar las capacidades tecnológicas de reemplazo. Esta consideración unívoca se observa con claridad en las siguientes citas, traducidas por nosotros:

este ensayo construye un simple marco teórico, en el que la desigualdad y los retornos a las capacidades están determinadas por las fuerzas de oferta y demanda (la tecnología) (Acemoglu, 2002b:9)

Las plantas modernas de automóviles, por ejemplo, emplean robots industriales para instalar parabrisas en autos nuevos mientras se mueven por la cadena de montaje. Pero las compañías del mercado de reemplazo de parabrisas emplean técnicos, no robots, para instalar parabrisas de reemplazo. Evidentemente, la tarea de cambiar un parabrisas roto, preparar el marco y colocar el nuevo demanda mayor adaptabilidad en tiempo real de la que un robot actual puede realizar de manera eficiente (Autor, 2015:23)

En otras palabras, estructuran su investigación en base a un determinismo tecnológico donde la tecnología se incorpora siempre que se encuentre disponible. No reconocen que, bajo la forma social actual, el capitalismo, la tecnología no se incorpora para aliviar el trabajo humano sino como una herramienta más de valorización por lo cual su introducción depende tanto de consideraciones de costos (la llamada ecuación de reemplazo) como de las condiciones imperantes en el mercado laboral¹³ (Spencer, 2017).

Aunque parece una obviedad, si las capacidades tecnológicas fueran lo único que determinara qué tarea se automatiza, estaríamos diciendo que las empresas tienen como objetivo la máxima automatización, cuando en realidad todas las escuelas del pensamiento económico reconocen que su objetivo es la maximización de la ganan-

¹³ Este mismo problema aparece en todos los textos que debaten sobre un futuro que vendría de la mano de una menor carga laboral por medio de la automatización como algo neutral; los inconvenientes suelen aparecer asociados a que los agentes no se adaptaron –es decir, no se capacitaron tecnológicamente- ni las instituciones acompañaron correctamente esta etapa tecnológica, ver por ejemplo Brynjolfsson y McAfee (2012).

cia. Claro que, en algunas circunstancias pueden converger, pero no tiene por qué ser así. En este sentido, las empresas automatizan si consideran que permite obtener una ganancia mayor o pueden resolver algún/os problema/s productivo/s con, al menos, la misma valorización. Bajo este panorama, una empresa podría decidirse por no avanzar en su proceso de automatización si las condiciones de valorización en las que opera no lo ameritan¹⁴. Así, la disponibilidad de cierta tecnología sería simplemente el límite superior de un proceso de automatización, pero de ninguna manera podemos suponer que su existencia implica necesariamente su adopción.

Ahora bien, el principal vínculo entre el proceso de cambio tecnológico y el mercado laboral en el desarrollo de Marx ([1867]2002) se juega en el proceso de producción de plusvalía relativa. Una lectura bastante convencional indica que el capital individual incorpora cambios tecnológicos de manera de reducir su precio de costo en una magnitud superior al que reduce su precio de venta –reducción necesaria para vender su producción ampliada– obteniendo una ganancia extraordinaria. Cuando sus competidores ven reducida su tasa de ganancia, intentan copiar, cambiar de sector o quiebran. Cuando la mejora en el tiempo de trabajo necesario se generaliza, reduce el valor reconocido y elimina la ganancia extraordinaria. Sin embargo, abarata al trabajador que directa o indirectamente consume esa mercancía liberando plusvalía relativa.

En ese proceso, la innovación tiene por objeto el aumento de la productividad del trabajo, y como tal avanza sobre las tareas realizadas por el obrero colectivo a medida que la ciencia permite ir controlando las fuerzas naturales con la maquinaria. En este sentido, el avance del capitalismo –cuya forma más potente es la producción de plusvalía relativa– tiene necesariamente su correlato en la incorporación de tecnología en la producción y, como consecuencia, la elevación de la productividad.

¿Cómo se define el proceso de incorporación de la tecnología a la producción? La decisión de invertir en nueva maquinaria está dada por la relación entre las remuneraciones que reemplazarían y su costo, esto es, entre la reducción del trabajo retribuido y la inversión a realizar. En rigor, lo que debe tenerse en cuenta no es la inversión total vinculada a la maquinaria sino la proporción en la cual su valor es transferido a cada unidad. En otras palabras, lo relevante es cómo se modifica el costo unitario de la mercancía entre el proceso en operación (salarios sumados a la depreciación del capital constante actual) y el que surgiría del proceso que se está evaluando incorporar. Siempre que la depreciación de la nueva maquinaria sumada a la masa salarial del nuevo proceso sea menor al valor que reemplaza la introducción de la maquinaria se hará efectiva¹⁵.

Esta es entonces la ecuación de reemplazo de capital variable por constante que muestra cómo se vincula el cambio técnico al objetivo de ampliar la tasa de ganancia y no a fuerzas tecnológicas libres.

Sobre el reconocimiento de la forma en que se incorpora la tecnología en la producción capitalista, podemos desarrollar los dos procesos que la conectan con la literatura actual: por un lado, cómo afecta la tecnología al volumen total de fuerza de trabajo empleada y qué efectos indirectos tendrá ello en el corto plazo, y, por el otro,

¹⁴ Un excelente ejemplo de los límites que la acumulación le impone a la tecnología se observa en los debates en torno a la transición energética o el cambio climático donde ya existen tecnologías mejores, pero no se aplican por una cuestión de costos.

¹⁵ En línea con esta argumentación, también existe otro límite vinculado al tamaño de la demanda social solvente. Si la escala de producción dada por la nueva tecnología lo supera, la introducción tampoco se hará efectiva.

cómo ese proceso de incorporación tecnológica modifica los atributos productivos de la fuerza de trabajo empleada.

3.2. Sobre los ajustes de corto/medio plazo en el mercado laboral

En términos generales, la incorporación de tecnología suele implicar el reemplazo relativo de trabajadores. De este modo, se produce, como consecuencia normal, una reducción en la demanda de fuerza de trabajo por unidad de producto, es decir, una caída en la generación de nuevo empleo. Sin embargo, eso no implica directamente una reducción absoluta de la ocupación por varios motivos.

En primer lugar, el capitalismo tiene como tendencia general la expansión de la producción, por lo que, aún con una demanda unitaria decreciente de fuerza de trabajo, puede impulsar la ocupación en términos absolutos. En segundo lugar, el propio proceso de producción de plusvalía relativa en el cual se hace presente la maquinaria implica un abaratamiento del trabajador, por lo cual idéntico capital variable adquiere las fuerzas de trabajo de más trabajadores¹⁶. En tercer lugar, comúnmente, el desarrollo de nuevas tecnologías viene acompañado por nuevos sectores de producción que amplían la demanda de fuerza de trabajo. Asimismo, el crecimiento de la producción en las ramas que “innovaron” empuja la producción en otras, generando mayor empleo.

En este sentido, es difícil pensar que innovación tras innovación haya una reducción en términos absolutos del volumen de empleos disponibles. En esta línea se inscriben muchos textos que sostienen que “esta vez debería ocurrir lo mismo” (Mokyr, Vickers y Ziebarth, 2015)¹⁷. Por esta razón, a la alarma por la destrucción de puestos de trabajo debido a la automatización se le opone la tranquilidad por la creación de (nuevos) puestos, por diferentes razones, como el crecimiento de la variedad de bienes de consumo –que sigue creciendo con el ingreso-, la complementariedad entre ciertas características del trabajo y la tecnología y una mayor demanda general de trabajadores por el crecimiento económico (aún en sectores que no lideraron el cambio tecnológico) (Autor, 2015). De esta manera, se señala que la pérdida de empleos tiene carácter temporal siendo que el cambio tecnológico, al menos hasta aquí, ha tenido un efecto a medio plazo cuantitativamente favorable¹⁸.

Sin embargo, el resultado definitivo en términos de desempleo podría no depender exclusivamente de lo que ocurre del lado de la demanda, sino también de la oferta laboral. Y aquí es donde el concepto de “población sobrante” gana relevancia (Marx, [1867]2002, Graña, 2013 y 2018, Nun, 1999, Cazón et al, 2015). Ésta posee una doble funcionalidad para el proceso de acumulación: garantizar fuerza de trabajo disponible para hacer frente al ciclo y contener las demandas laborales. Ahora bien, en el marco de una permanente sobreoferta de fuerza de trabajo –dada la existencia de esta desocupación estructural en el capitalismo-, la regulación por el salario del valor de la fuerza de trabajo se realiza por medio de la puja entre las organizaciones de la clase trabajadora, y la institucionalidad que logre construir en el mercado la-

¹⁶ Un poco más adelante retomamos esta idea al plantear qué le hace el cambio técnico a la fuerza de trabajo y cómo eso podría afectar el valor de la misma.

¹⁷ Para un resumen del debate del “fin del empleo” durante la década del noventa, ver Neffa (2001).

¹⁸ Otra cuestión bien diferente es qué ocurrirá con las remuneraciones, jornada y condiciones de empleo y la localización internacional de esos puestos de trabajo en el futuro.

boral frente al capital. Así se resuelve la disputa de intereses contrapuestos entre los empresarios y los trabajadores.

En cualquier caso, el propio proceso de desarrollo capitalista -y la llamada “transición demográfica”- han reducido la tasa de crecimiento poblacional significativamente (al punto de existir países donde el crecimiento es negativo), permitiendo que esa población sobrante no crezca por esta vía en demasía. En este resultado ha operado el alargamiento de la etapa formativa que posterga el inicio de la edad reproductiva y reduce el tamaño de las familias, etc. Las perspectivas de continuidad en la reducción de las tasas de natalidad vuelven a situar en la esfera de la generación de empleo la variable clave para conformar un futuro con o sin empleo.

Ahora bien, aunque la reflexión teórica no puede confirmar la desaparición de empleo de manera general para la clase obrera como un todo, sí puede pensarse en un impacto diferencial sobre sus segmentos.

En este sentido, y a partir del desarrollo de la “Gran Industria”, Marx presenta dos grandes segmentos en la fuerza de trabajo: el “obrero apéndice de la maquinaria” y el “obrero científicamente educado”. Sin embargo, el autor se expresa de manera cambiante en su obra sobre las perspectivas de ambos grupos, y eso ha generado posiciones divergentes en el tiempo (Starosta, 2012; Lastra, 2019).

Por un lado, quienes se asientan principalmente en las referencias de *El Capital* sostienen que el capitalismo tiene como tendencia general la degradación de los atributos productivos del obrero colectivo, hasta convertirlos en un “apéndice de la maquinaria”. Esto surge del pasaje de la Cooperación a la Gran Industria donde el proceso de trabajo va ampliando su división técnica, “desmembrando” al artesano en sus acciones particulares. Primero, en tantas estaciones de trabajo asignadas a obreros particulares como se pueda y, luego, dada su simplificación, se automatizan inclusive en condiciones técnicas precarias. De esta manera, la mayor porción del obrero colectivo sería reducida a un “abastecedor” de materias primas y luego automatizado, quedando al margen algunos técnicos que reparan las maquinarias. En esta línea, Lastra (2019) señala que, aunque Marx muestra el surgimiento de un obrero científicamente educado (vinculado al desarrollo de la maquinaria), esa porción aparece como marginal -numéricamente carente de significancia- dentro de la tendencia general a la pérdida de cualificaciones de los trabajadores. Esta posición tiene su máxima expresión en la obra de Braverman (1984) al analizar el fordismo.

Por el otro lado, algunos autores -referidos como “posobreristas”- destacan la posición contraria, presente en el “Fragmento sobre las máquinas” de los *Grundrisse*. Aunque no sin contradicciones, en este texto, la posición de Marx parece indicar una tendencia general a la pérdida de centralidad del trabajo inmediato -y la eventual desaparición del trabajo manual-, y una creciente relevancia del trabajo intelectual o científico. En el mismo sentido, plantea que el *general intellect* sería la base de la capacidad productiva general. En línea con las modificaciones del proceso de trabajo desde la segunda mitad del siglo XX, surgen líneas teóricas que destacan la relevancia del trabajo intelectual e inmaterial, y, en algunos casos, refieren a una nueva etapa del capitalismo: el capitalismo cognitivo (Boutang, 2004; Smith, 2013; Míguez, 2014).

Ahora bien, mientras que el debate sobre las tendencias generales continúa abierto, se podría plantear que lo que ocurre actualmente es una tendencia a la diferenciación de la clase trabajadora en tres segmentos, englobando los procesos señalados hasta aquí (Iñigo Carrera, 2007). Primero, el sistema de la maquinaria degrada la

subjetividad productiva del obrero que adquiere y aplica su pericia manual en el proceso directo de producción. Lo convierte en un apéndice del control objetivado de las fuerzas naturales, o sea, en un apéndice de la maquinaria. En segundo lugar, el capital necesita desarrollar la subjetividad productiva de la porción de la clase obrera cuya participación en el obrero colectivo corresponde al desarrollo de la capacidad de éste para avanzar en el control universal de las fuerzas naturales y en el control consciente del propio carácter colectivo de su trabajo. No basta para desarrollar esta subjetividad con su mero ejercicio en el proceso de producción mismo. La conciencia productiva que rige la actividad del obrero colectivo del sistema de la maquinaria interviene en el proceso directo de producción como un atributo objetivado en la maquinaria misma y, por lo tanto, como el producto ella misma de una conciencia científica. Por último, el tercer segmento es la porción de la población que el desarrollo del capital convierte en sobrante para sus necesidades.

Es claro que todo proceso de cambio tecnológico afecta los atributos productivos necesarios que demanda el capital, y esto suele ser trabajado en la literatura actual poniendo el foco en las nuevas demandas de cualificaciones (Graña, 2015; Trajtenberg, 2018). En este sentido, podría decirse que las tecnologías que estructuran los procesos de trabajo desde los años setenta, denominados de manera amplia como toyotistas (Coriat, 1992), demandan un perfil de cualificaciones más elevado respecto al predominante durante el fordismo, tal como señalan los posobreristas. Sin embargo, al analizarlo empíricamente, el proceso no se muestra en su pureza ya que, avance tecnológico mediante, no solo aumentan los puestos de trabajo que requieren mayores cualificaciones. En paralelo, las condiciones de empleo para las porciones menos cualificadas de la fuerza de trabajo se degradan y se amplía la población sobrante.

Ahora bien, esta divergencia entre las condiciones de empleo entre ambos fragmentos de la clase trabajadora impacta a su vez sobre las decisiones de incorporación de tecnología de los capitales individuales. Mientras crecen los salarios de la fuerza de trabajo con subjetividad productiva expandida, se abarata relativamente su reemplazo. Pero lo contrario ocurre en el otro polo: la degradación de las condiciones laborales de los trabajadores de subjetividad productiva degradada encarece relativamente la tecnología, lentificando o deteniendo su despliegue.

3.3. La unidad mundial del capitalismo¹⁹

Un tercer punto muy claro de debilidad de los enfoques económicos comentados es su pretensión de desarrollar una teoría general que descansa únicamente sobre los acontecimientos en países particulares y no por los movimientos del capitalismo en su unidad. Aún a pesar de los esfuerzos por introducir los efectos del comercio internacional, estos estudios pierden de vista la unidad del capitalismo y los procesos asociados al surgimiento de la Nueva División Internacional del Trabajo (NDIT) que, desde los años setenta, juegan un rol relevante.

Desde la NDIT, los países se diferencian según concentren las etapas más complejas del circuito productivo como investigación y desarrollo y diseño –donde encontraremos mercados de trabajos con mayores cualificaciones relativas- o produz-

¹⁹ Dada la complejidad del tema se necesitaría un espacio con el que no contamos aquí, pero tampoco es posible obviarlo, dado su carácter de marco general de las críticas. Para un mayor desarrollo, ver Iñigo Carrera (2008).

can bienes industriales para el mercado mundial —con mano de obra más barata y disciplinada²⁰. Ahora bien, ¿cuáles son las razones que habilitan el cambio en la especialización productiva de algunos países?

El proceso de transformación productiva iniciado en los años setenta tuvo dos vectores de cambio diferenciados. Por un lado, los puestos de trabajo simples se deslocalizaron a países de menores salarios (Frobel, Heinrichs y Kreye, 1980; Charnock y Starosta, 2016). Aquí, los desarrollos tecnológicos, particularmente en el área de las telecomunicaciones, permitieron este proceso, pero difícilmente ese cambio tuvo correlato “en la fábrica”, dado que ninguna de estas producciones se robotizó para llegar a los países de destino. Por dos motivos principales: primero, el objetivo buscado, respetando la búsqueda de maximizar la ganancia, era justamente utilizar fuerza de trabajo *más barata*, y, en segundo lugar, difícilmente en esos países los trabajadores disponibles tuvieran las condiciones para participar de un proceso automatizado. Por el otro, sobre una porción de los puestos de trabajo complejos que no podían deslocalizarse sí se avanzó en la automatización (Frey y Osborne, 2013).

Al no observar la unidad global de la que forman parte los distintos mercados de trabajo nacionales quedan ocultas, en primer lugar, la diferencia de acceso a las tecnologías de acuerdo al papel que cada país ocupa en el mercado mundial y, en segundo término, la posibilidad de continuar la producción fuera de las fronteras nacionales. Sin considerar las particularidades de las distintas economías nacionales, sólo se reconoce la entrada más rápida de las nuevas tecnologías en los países de ingreso medio respecto de los de menores ingresos (Acemoglu, 2002b). No puede explicarse la razón que está detrás de que la introducción de ciertas tecnologías se demore, ni que las tecnologías que se usen en algunos estén obsoletas en otros. Luego, la omisión de la unidad del proceso en marcha explica que estos autores no puedan ver que los puestos de trabajo que pierden importancia en los países desarrollados —donde la alarma tecnológica suena más fuerte— puedan seguir ejerciéndose en otros países. En otras palabras, no se observa qué porciones del trabajo que antes se desarrollaban en esos países ahora sea económicamente preferible desarrollarlas en otros, con trabajadores de menores salarios relativos. En términos conceptuales, la “ecuación de reemplazo” opera a escala mundial: ya no compara entre trabajadores “nacionales” en relación a la maquinaria, sino entre las condiciones laborales que imperan en cada país y la maquinaria, de manera de definir simultáneamente los procesos de localización y automatización.

En este sentido, es difícil sostener que lo observado como tendencia de largo plazo desde los años setenta se deba únicamente a los movimientos puros de la tecnología. La escala global del proceso histórico de desarrollo de la producción debe ser considerada el punto de partida necesario para reformular estos enfoques.

A continuación, proponemos una reconstrucción del debate focalizando en las dos primeras “omisiones”, dejando esta tercera como marco de análisis general.

4. ¿Y si ambos enfoques están viendo solo una parte del proceso?

Si en el debate económico actual reintroducimos la ecuación de reemplazo, esto es, los efectos de la tecnología sobre las cualificaciones requeridas, y cómo ello impacta

²⁰ A su vez, participa del mercado mundial un tercer grupo de países que conserva su mismo rol desde la división internacional del trabajo clásica, a saber, el de los productores de materias primas (Caligaris, 2017).

nuevamente sobre el proceso de cambio técnico, podemos comenzar a analizar ambos enfoques del apartado 1 bajo otra luz.

Planteemos nuevamente el argumento: la polarización observada por el enfoque de tareas no es expresión únicamente de los límites de las capacidades tecnológicas actuales; es el resultado de corto plazo de un proceso que implica a la tecnología, pero también a su costo relativo frente al salario del trabajador que reemplaza, que, a su vez, queda determinado por la relación entre el valor de esa fuerza de trabajo y el volumen de población sobrante que compite por los puestos existentes.

En este sentido, ¿es posible encontrar razones diferentes detrás del crecimiento del empleo en cada uno de los polos, que expliquen de otra manera lo observado? En el polo de alta cualificación es claro que el elevado salario de esos trabajadores genera un incentivo permanente a la introducción de maquinaria, siendo su principal freno la dificultad tecnológica de automatizar esas tareas. Esto se presenta de manera clara en esta literatura, y es idéntico, especialmente, al argumento desarrollado por el enfoque de “sesgo de cualificación”. Por la misma razón, con el paso de los años, los diferentes trabajos han notado un corrimiento de los límites del reemplazo hacia posiciones cada vez más cualificadas (Brynjolfsson y McAfee, 2012). En efecto, puede verse cómo algunas de las ocupaciones que los autores eligen como ejemplos de empleos no rutinarios van quedando desactualizados. Así, a modo ilustrativo, los desarrollos en el campo de la inteligencia artificial –actualmente lo que se conoce como *Machine Learning*- han sido importantes en la detección de formas/imágenes y de lenguaje, entre otros, que comprenden las *social skills* que se demandarían crecientemente (Trajtenberg, 2018).

Ahora bien, en el polo de menor cualificación, el enfoque de tareas sostiene, como vimos, idéntico argumento: esos puestos crecen por la dificultad en su automatización. Pero ¿su menor nivel salarial no juega un rol? Sobre el estancado -o deteriorado- nivel salarial ¿no tiene ningún papel la presión de los trabajadores que ocupaban los ahora escasos puestos de cualificación media o de tareas rutinarias? Es claro que sí, y se observa siguiendo la misma argumentación del enfoque. Si son tareas complementarias y están creciendo en número, ¿por qué no crecen sus salarios? Porque está creciendo la oferta de estos trabajadores, pero no como resultado de una reducción de los años promedio de educación de la población, algo que esta misma literatura muestra que no ocurre. Ante la situación de reemplazo tecnológico, los trabajadores de cualificaciones medias -que no pueden acceder a puestos de mayor cualificación- se ven obligados a competir por los de menor cualificación. presionando a la baja las remuneraciones y condiciones de empleo. Esa presión a la baja y su menor salario en términos absolutos desincentivan la introducción de innovaciones, dada la ecuación de reemplazo, permitiendo que se generen puestos de trabajo de esas características. Es decir, no se trata de un resultado directo de la tecnología en abstracto. Puede (o no) que exista la tecnología para su reemplazo, pero, ciertamente, no es económicamente interesante incorporarla²¹.

Así, el proceso de destrucción de empleo de cualificación media (en gran medida vinculado a los puestos de producción en la industria manufacturera) en los países desarrollados y su reemplazo por empleos en servicios de baja cualificación y salarios sería un excelente ejemplo (Autor y Dorn, 2013; Bárány y Siegel, 2017).

²¹ Esto a su vez repercute sobre los incentivos de desarrollar tecnologías para automatizar estas tareas lentificando su progreso y/o la reducción de su costo.

¿Es que no existe posibilidad tecnológica ya disponible de reemplazar a todos los trabajadores de locales de *fast food*? Claro que existe, y, entonces, ¿por qué continúan existiendo? Justamente por sus reducidas remuneraciones y protección social (Benavav, 2019)²².

Entonces, plantear el crecimiento del empleo en ambos polos como exclusivo resultado tecnológico es falso; mientras que en el polo de elevada cualificación sí responde a los límites propios de la capacidad de automatización y computarización, en el polo de baja cualificación es una decisión eminentemente económica. Por ello, si bien es cierto que no se puede poner a un robot o a una computadora a hacer cualquier tipo de trabajo, puede haber ciertas tecnologías disponibles que no se introducen simplemente porque es más rentable afrontar cierto nivel de salarios. De esta forma, queda más claro por qué ciertas tareas de cualificación media son denominadas como rutinarias, sustituibles por la tecnología, pero no empleos más simples que no requieren procesos de formación y que también parecen tener patrones claros de repetición.

Estos enfoques supuestamente enfrentados comparten a tal punto bases conceptuales que no sólo cometen los mismos “olvidos”²³, sino que, al analizar las perspectivas a futuro del mundo laboral, concluyen de manera indistinguible. En trabajos vinculados al enfoque de “tareas” que intentan analizar los efectos futuros de la automatización, las conclusiones son similares a las del enfoque de “sesgo de cualificación”. En efecto, sirve retomar el trabajo de Frey y Osborne (2013) donde esto se ve con claridad. Cuando estos autores analizan la probabilidad de computarización de los empleos concluyen que posee una relación negativa con el nivel de salario promedio y nivel educativo del ocupado (Frey y Osborne, 2013). En otras palabras ¡los desarrollos tecnológicos afectan más a los trabajos de menores cualificaciones y peores salarios! Idénticos resultados a los postulados por el enfoque del “sesgo de cualificación”, aunque ya no como una reseña de lo ocurrido en los mercados de trabajo sino como tendencia a futuro. Esto se debe a que en ese trabajo estudian el impacto de la automatización sin considerar, como los mismos autores indican, factores económicos o sociales que puedan modificar la introducción tecnológica, los cuales están constantemente operando en el capitalismo. En otras palabras, si no se consideraran cuestiones “económicas” que hacen al funcionamiento del capitalismo (la ecuación de reemplazo o la presión de la población sobrante), la automatización habría avanzado en la actualidad mucho más en empleos de baja cualificación, mostrando un resultado en línea con el primer enfoque presentado.

5. Conclusiones

El debate sobre el futuro del trabajo tiene más incógnitas que certezas. En ese marco, los estudios económicos que intentan explicar el desempeño del mercado laboral

²² Más aún, si observamos quiénes ocupan esos puestos veremos que agrupa desproporcionadamente los grupos de trabajadores más desventajados y desprotegidos como los/as jóvenes, las mujeres, los/as inmigrantes y trabajadores/as adultos/as despedidos/as de otros empleos (ILO, 2016).

²³ Al que habría que sumar la tercera crítica señalada anteriormente, la pérdida de vista de la unidad mundial. Para ello, sin embargo, deberá abandonar los análisis nacional-centrados que dejan fuera parte del proceso que intentan analizar (cómo la caída de ciertos puestos de trabajo en los países desarrollados no se cumple en otras economías del mercado mundial, el peso del salario en contextos de brecha tecnológica desfavorable, entre otros).

en las últimas décadas dan algunos fundamentos para pensarlo. Pero estos trabajos tienden a utilizar marcos analíticos similares y, dado que no consideran rasgos esenciales del modo de producción capitalista, limitan nuestra capacidad para entender el proceso hoy y para actuar en el futuro (Morgan, 2019).

En este trabajo, realizamos una presentación de los dos enfoques económicos más utilizados en los estudios sobre cómo opera el cambio tecnológico en el mercado de trabajo, el de “sesgo de cualificación” (SBTC) y el “enfoque de tareas” (RBTC), que contribuyen a explicar los cambios acontecidos desde la década del setenta. Como señalamos en el segundo apartado, consideramos que ambos olvidan, por un lado, la ecuación de reemplazo que determina cuándo se automatiza un puesto de trabajo en el capitalismo y, por el otro, el proceso de ajuste de corto plazo que se produce en el mercado laboral a través de la masa de desocupados *tecnológicos* y su presión sobre los salarios de los puestos existentes. Con estas argumentaciones presentes, podemos explicar de manera asimétrica lo que observa el “enfoque de tareas”: mientras en el polo de alta cualificación efectivamente hay límites a la tecnología –hasta dónde ha avanzado el conocimiento–, en el polo de baja cualificación tiene incidencia determinante el bajo nivel salarial y su negativa tendencia en los últimos años.

Desarrollada la forma en la que se introduce la tecnología en el capitalismo, mencionamos también que debemos avanzar sobre el reconocimiento de cómo se despliega este proceso de manera global, pero que tiene impactos diferentes sobre cada espacio nacional en función de sus especificidades (rol en la NDI, acceso a cuáles tecnologías y niveles salariales). Bajo estas consideraciones, podría aventurarse que la aceleración del cambio técnico en los últimos años se vincula al progresivo agotamiento de la posibilidad de pagar la fuerza de trabajo de manera abaratada a escala mundial. En ello, el crecimiento del empleo y el aumento de salarios en China, que sucede posteriormente a similares procesos en Corea del Sur y Taiwán (Ge y Young, 2009; Amsden, 1990), han tenido un rol central. Ante el crecimiento de los costos laborales, los capitales operando en China, por ejemplo, tienen tres alternativas: fugan a otro país para reiniciar el ciclo de valorización aprovechando los reducidos salarios (Bangladesh, Vietnam o Myanmar, entre otros), se automatizan *in situ* o vuelven automatizados a sus países de origen (el conocido *reshoring*). En este marco, el abaratamiento de las tecnologías genera un techo cada vez más bajo a los salarios de los países que intentan ocupar ese lugar en la división internacional del trabajo. En efecto, el impacto que las estrategias de desarrollo basado en la producción de manufacturas baratas tienen sobre las economías de los países que lo intentan es cada vez menor. Además, China aparece como el principal comprador de robots industriales del mundo (Cheng, Jia, Li y Li, 2019; IFR, 2018). A las claras, la ecuación no tiene los mismos parámetros que hace algunos años.

Ahora bien, en este marco, pensemos en América Latina. Mientras que gran parte de las problemáticas económicas y sociales que tenemos provienen de una estructura productiva rezagada y heterogénea (Diamand, 1972; Cimoli, 2005; Graña, 2013; Rapetti, 2018), la aceleración tecnológica no nos genera grandes posibilidades. Si observamos la composición de los puestos de trabajo de la región podemos ver que son más simples que los presentes en los países desarrollados (Ministerio de Hacienda, 2016; Banco Mundial, 2016; Weller, 2020) por lo cual la tecnología muy posiblemente ya esté disponible para reemplazar una porción significativa de esos puestos –o muchas de esas tareas–, pero nuestro nivel salarial desincentiva el reemplazo. Esto profundiza el rezago productivo y refuerza el ciclo, colocando un límite cada vez más evidente a la mejora de las condiciones de vida de la población.

En este contexto, debemos considerar nuestras alternativas y evaluar los caminos a seguir desde nuestro punto de partida, que es diferente al del resto del mundo, tanto desde el acceso y producción de tecnología como en la situación general de nuestros mercados de trabajo. No sólo enfrentamos los desafíos generados por el avance de la “revolución de las computadoras” –y la impulsada por las técnicas con mayor potencia de la inteligencia artificial-, sino que acarreamos una estructura productiva que ya mostraba serias dificultades para sostener una estrategia de desarrollo en la etapa anterior.

En efecto, uno de los próximos pasos es realizar un estado de la situación de los efectos de las recientes olas tecnológicas sobre el empleo regional (en comparación con los estudios realizados para los países desarrollados). Por último, y de mayor relevancia, creemos que con este trabajo se abre la posibilidad de avanzar sobre abordajes empíricos. Un estudio del vínculo entre los salarios, el estado de la tecnología en cada economía nacional y el desempleo en perspectiva internacional es una tarea pendiente de la comunidad científica, lo cual sería más que recomendable para el diseño de políticas públicas laborales acordes al contexto de mayor digitalización que vive el mundo entero.

6. Referencias

- Acemoglu, D., Aghion, P., & Violante, G. L. (2001, December). “Deunionization, technical change and inequality”. In Carnegie-Rochester conference series on public policy (Vol. 55, No. 1, pp. 229-264). North-Holland.
- Acemoglu, D. (2002). “Directed technical change”. *The Review of Economic Studies*, 69(4), 781-809.
- Acemoglu, D. (2002). “Technical Change, Inequality, and the Labor Market”. *Journal of Economic Literature*, XL(1), 7–72.
- Acemoglu, D., y Autor, D. (2010). “Skills, Tasks and Technologies”. *NBER Working Paper*, (16082).
- Albriou, R. y Rapetti, M. (diciembre de 2018) “¿Robots en las pampas? Futuros alternativos para el mercado de trabajo argentino en la Cuarta Revolución Industrial”, *Documento de Políticas Públicas / Recomendación N°210*. Buenos Aires: CIPPEC.
- Amsden, A. H. (1990). “South Korea’s Record Wage Rates: Labor in Late”. *Industrialization. Industrial Relations: A Journal of Economy and Society*, 29(1), 77-93.
- Autor, D. H. (2015). “Why Are There Still So Many Jobs? The History and Future of Workplace Automation”. *Journal of Economic Perspectives*, 29(3), 3–30. <https://doi.org/10.1257/jep.29.3.3>
- Autor, D. H. (2013). “The “task approach” to labor markets: an overview”. *Journal for Labour Market Research* 46: 185.
- Autor, D., & Dorn, D. (2013). “The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market”. *American Economic Review*, 103(5), 1553-97.
- Autor, D. H., Levy, F., & Murnane, R. J. (2003). “The skill content of recent technological change: An empirical exploration”. *The Quarterly journal of economics*, 118(4), 1279-1333.
- Balconi, M. (2002). “Tacitness, codification of technological knowledge and the organisation of industry”. *Research policy*, 31(3), 357-379.
- Banco Mundial (2016). World development report 2016: Dividendos digitales.

- Bárány, Z. y Siegel, C. (2018) “Job polarization and structural change.” *American Economic Journal: Macroeconomics* 10.1: 57-89.
- Benanav, Aaron (2019). “Automation and the Future of Work-I”. *New Left Review* 119: 5-38.
- Boutang, Y. M. (2004). “Riqueza, propiedad, libertad y renta en el capitalismo cognitivo.” *Capitalismo cognitivo, propiedad intelectual y creación colectiva*, 107-28.
- Braverman, H. (1984). *Trabajo y capital monopolista: la degradación del trabajo en el siglo XX*. Nuestro Tiempo.
- Briken, K., & Taylor, P. (2018). “Fulfilling the ‘British way’: beyond constrained choice—Amazon workers’ lived experiences of workfare”. *Industrial Relations Journal*, 49(5-6), 438-458.
- Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2012). *Race Against The Machine: How The Digital Revolution Is Accelerating Innovation, Driving Productivity, and Irreversibly Transforming Employment and The Economy*. MIT Sloan School of Management. Research Brief.
- Caligaris, G. (2017). “Los países productores de materias primas en la unidad mundial de la acumulación de capital: un enfoque alternativo”. *Cuadernos de Economía Crítica*, 06, 15-43.
- Caselli, F. (1999). “Technological revolutions”. *American economic review*, 89(1), 78-102.
- Cazón, F., J. M. Graña, D. Kozłowski y F. Lastra (2015). “Contenido y formas de la población sobrante y aproximaciones a su determinación cuantitativa en la Argentina a comienzos del siglo XXI” VIII Jornadas de Economía Crítica, Río Cuarto, 3 al 5 de septiembre.
- Charnock, G. y Starosta, G. (2016). *The New International Division of Labour: Global Transformation and Uneven Development*. Palgrave Macmillan
- Cheng, H., Jia, R., Li, D., & Li, H. (2019). “The rise of robots in china”. *Journal of Economic Perspectives*, 33(2), 71-88.
- Cimoli, Mario (ed.) (2005). *Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina*, CEPAL.
- Coriat, Benjamín. (1992). *Pensar al revés. Trabajo y organización en la empresa japonesa*. México: Siglo XXI editores.
- Diamand, M. (1972). “La estructura productiva desequilibrada argentina y el tipo de cambio”. *Desarrollo económico*, 12(45), 25-47.
- Dosi, G. (1997). “Opportunities, incentives and the collective patterns of technological change”. *The economic journal*, 107(444), 1530-1547.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2017). “The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?”. *Technological forecasting and social change*, 114, 254-280.
- Frobel, F., J. Heinrichs y O. Kreye (1980). *The new international division of labor*. New York: Cambridge University Press.
- Ge, S., & Yang, D. T. (2009).” Accounting for rising wages in China”. *Manuscript, Virginia Tech and Chinese University of Hong Kong*.
- Goos, M., & Manning, A. (2007). “Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain”. *The review of economics and statistics*, 89(1), 118-133.
- Graña, J. M. (2013) “El proceso de heterogeneización y segmentación laboral como resultado del rezago productivo”, *Revista Razón y Revolución*, N° 26, Segundo Semestre, Centro de Estudios e Investigación en Ciencias Sociales, Buenos Aires (ISSN 1515-1913)
- Graña, J. M. (2018): “Labor market trends in a low and heterogeneous productivity country. Evidence from Argentina’s manufacturing”, *Brazilian Journal of Political Economy*, Center of Political Economy, Vol. 38, N° 2 (151), abril-junio (ISSN 0101-3157, 1809-4538).
- IFR (2018). “The Impact of Robots on Productivity, Employment and Jobs”. Positioning paper.
- ILO (2016). *Non-standard employment around the world: Understanding challenges, shaping prospects*.

- Iñigo Carrera, J. (2007). *El capital: razón histórica, sujeto revolucionario y conciencia*. Imago Mundi.
- Iñigo Carrera, J. (2008). “La unidad mundial de la acumulación de capital en su forma nacional históricamente dominante en América Latina. Crítica de las teorías del desarrollo, de la dependencia y del imperialismo”. En IV Coloquio de la Sociedad Latinoamericana de Economía Política y Pensamiento Crítico (SEPLA).
- Katz, L. F., y Murphy, K. M. (1992). “Changes in relative wages, 1963–1987: supply and demand factors”. *The quarterly journal of economics*, 107(1), 35-78.
- Krueger, A. B. (1993). “How computers have changed the wage structure: evidence from microdata, 1984–1989”. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(1), 33-60.
- Lastra, F. (2019). *La diferenciación de la fuerza de trabajo en América Latina y su expresión en Argentina (1945-2015)*, Editorial El Colectivo e IEALC.
- Levy, D. L. (2005). “Offshoring in the new global political economy”. *Journal of Management Studies*, 42(3), 685-693.
- Marx, K. ([1867] 2002): *El capital. Crítica de la economía política*, Siglo XXI editores Argentina, Buenos Aires.
- Míguez, P. (2013). “Del General Intellect a las tesis del “Capitalismo Cognitivo”: aportes para el estudio del capitalismo del siglo XXI”. *Bajo el Volcán*, 13 (21), 27-57.
- Mokyr, J., Vickers, C., & Ziebarth, N. L. (2015). “The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different?” *Journal of economic perspectives*, 29(3), 31-50.
- Morgan, J. (2019). “Will we work in twenty-first century capitalism? A critique of the fourth industrial revolution literature”. *Economy and Society*, 1–28. <https://doi.org/10.1080/03085147.2019.1620027>
- Nun, J. (1999). “El futuro del empleo y la tesis de la masa marginal”. *Desarrollo económico*, 985-1004.
- Pérez, C. (2010). “Revoluciones tecnológicas y paradigmas tecno-económicos”. *Cambridge Journal of Economics*, 34(1), 185-202.
- Rapetti, M. (2018). “Los desafíos macroeconómicos tras el acuerdo con el FMI”. Documento de Políticas Públicas/Análisis N°208. Buenos Aires: CIPPEC.
- Ricardo, D. ([1817] 1995). *Principios de economía política y tributación*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Smith, A. ([1776] 1997). *Investigación sobre la naturaleza y causas de la riqueza de las naciones*, Fondo de Cultura Económica, México.
- Smith, T. (2013). “The ‘general intellect’ in the Grundrisse and beyond”. *Historical Materialism*, 21(4), 235-255.
- Spencer, D. (2017). “Work in and beyond the Second Machine Age: the politics of production and digital technologies”. *Work, employment and society*, 31(1), 142-152.
- Starosta, G. (2012). “El sistema de maquinaria y las determinaciones de la subjetividad revolucionaria en los Grundrisse y El Capital”. En Gastón Caligaris y Alejandro Fitzsimons (Ed.), *Relaciones económicas y políticas. Aportes para el estudio de su unidad con base en la obra de Karl Marx* (pp. 92–136). Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Económicas.
- Trajtenberg, M. (2018). *AI as the next GPT: a Political-Economy Perspective* (No. w24245). National Bureau of Economic Research.
- Weller, J. (2020). “Las transformaciones tecnológicas y el empleo en América Latina: oportunidades y desafíos.” *Revista CEPAL*.
- Yip, C. M. (2010). “Can’t SBTC explain the US wage inequality dynamics?”, MPRA Paper No. 31198: <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/31198/>