

## Valorización del conocimiento, cambio tecnológico y plataformas. Sus efectos sobre el trabajo.

**Por: Pablo Míguez. voces en el Fénix. 25/07/2020**

*El avance del cambio tecnológico alimenta un fantasma, el del aumento del llamado “desempleo tecnológico” a partir de la llamada “Cuarta revolución industrial”, “Industria 4.0” o un “capitalismo de plataformas”. Para avanzar sobre estas cuestiones conviene distinguir los efectos de procesos de automatización, la robotización, la digitalización y la “plataformización” de la producción sobre el empleo y el mercado de trabajo.*

La relación entre el cambio tecnológico y el aumento de la productividad del trabajo, así como sus efectos sociales y técnicos, ha sido investigada desde la primera revolución industrial por pensadores, ingenieros, historiadores y economistas como Ure, Babbage, Ricardo, Marx y Schumpeter, para mencionar los más reconocidos. A su vez, el avance del proceso de acumulación capitalista y de la innovación, con el consecuente reemplazo de trabajadores por máquinas y su efecto sobre el empleo, siempre ha generado fuertes resistencias, desde el movimiento luddista en el siglo XIX hasta la resistencia sindical en el siglo XX. En el siglo XXI debemos considerar un elemento adicional para evaluar el impacto del desempleo tecnológico: el efecto de las tecnologías de la información y la comunicación (TICS) y las plataformas, propias de un capitalismo que se basa en la valorización del conocimiento como eje del aumento de la productividad y las ganancias.

El avance del cambio tecnológico alimenta un fantasma, el del llamado “desempleo tecnológico” y, en última instancia, el del reemplazo total de trabajadores por máquinas o, lo que es lo mismo, la inminencia del “fin del trabajo”. Sin embargo, como se trata de un proceso técnico y social complejo para analizar con fundamento estas consideraciones es necesario diferenciar, por un lado, los efectos de distintos tipos de cambios del proceso de producción y por el otro, el verdadero estatus de las transformaciones recientes a partir de la llamada “Cuarta revolución industrial”, la “Industria 4.0”, así como el avance de un “capitalismo de plataformas”. Para avanzar sobre estas cuestiones conviene distinguir los efectos de procesos que se superponen pero que son diferentes y clarificar sus efectos sobre el empleo y el mercado de trabajo, como son los procesos de automatización, la robotización y la

digitalización de la producción.

El proceso de automatización de la producción tiene que ver con la eliminación del factor humano en los procesos productivos y podemos rastrear su origen desde el propio nacimiento de la gran industria del siglo XIX y su desarrollo en las industrias de producción en serie (automóviles, electrodomésticos, etc.) e industrias de flujo continuo (petroleras, cementeras, etc.) del siglo XX. La reducción de la intervención del hombre y su reemplazo por mecanismos automáticos han movido a la innovación capitalista a partir de las virtudes asociadas a las máquinas. La principal virtud de las máquinas es la capacidad de cristalizar conocimientos y saberes sociales de todo tipo en su creación y funcionamiento, así como la poca resistencia que ofrecen al propietario para su uso. Como señala la conocida expresión “las máquinas no se rebelan”: ellas evitan al capital el tener que “lidar” con las reivindicaciones del trabajo.

La tendencia a la automatización en el siglo XX acompaña los cambios en la organización del trabajo del taylorismo y el fordismo, que buscando economías de tiempo introdujeron deliberadamente dispositivos automatizados en numerosos procesos industriales. Producir mayores volúmenes de mercancías con menor número de trabajadores es una señal de aumento de la productividad del trabajo efectivamente empleado. Estos procesos se dieron en el contexto de un capitalismo de tipo fordista (y de un socialismo real igualmente industrializante) donde la producción de bienes homogéneos era acompañada del consumo en masa de los mismos y a su vez los aumentos de productividad eran negociados y acompañados con aumentos de salarios. A partir del predominio de los modos de acumulación fordistas, el estudio de los tiempos y de los movimientos del proceso de trabajo industrial acompañaba la estandarización de componentes y la automatización de los procesos. La automatización supuso numerosas innovaciones técnicas desde la introducción de la cadena de montaje por Ford hacia el 1900. Hasta los años setenta del siglo XX, esta automatización mecánica era el paradigma de la civilización industrial.

En esos años '70 comienzan a introducirse los robots de forma creciente en la producción capitalista de los países industrialmente avanzados. La robotización parecía representar una tendencia que, al igual que la automatización, suponía reemplazar trabajadores por máquinas, eran bienes de capital. Pero en sentido estricto la robotización no es automatización porque, como dijimos, esta consiste en producir sin intervención del hombre, es la automatización del proceso productivo.

Sin embargo, el robot es un autómatas, es decir, es algo que se mueve por sí mismo. No es un hombre, pero lo imita.

La idea de la robotización estuvo dando vueltas durante todo el siglo XX bajo la forma de “un mundo poblado por robots para hacer las tareas cotidianas”. En un primer momento el robot estaba pensado y funcionaba para el ocio más que para el trabajo: el robot tocaba música, eran muñecos que hablaban e imitaban al hombre y –si bien eran altamente sofisticados– fueron bastante poco útiles en términos productivos hasta la década de 1950. El robot es un invento, pero no siempre –siguiendo a Schumpeter– es una innovación, un invento llevado exitosamente al campo de la producción.

En 1939 Westinghouse presentaba a Electra –un hombre mecánico– en la feria mundial de Nueva York. Pero el robot empieza recién a ser productivo después de los años cincuenta, cuando se introduce con fuerza en el sector automotor, donde luego será controlado por computadoras, al principio enormes e incómodas. Nace la robótica industrial, pero no se trata ya del hombre mecánico multiuso sino de robots industriales, o artefactos tales como lavaplatos, fotocopiadoras, cajeros automáticos, robots agrícolas que recogen frutas de los árboles, o que ordeñan vacas. Los robots industriales mejoraron el hardware, los chips para las cámaras (para visión artificial) y los sensores que permiten realizar movimientos.

La automatización mecánica así como los robots eran resultado del estudio de las prácticas humanas del proceso de trabajo. El taylorismo, antes que un proceso de aumento de la velocidad del trabajo con el uso del cronómetro, consistía centralmente en un proceso de codificación de los conocimientos, habilidades y pericias de los trabajadores, así como de la posibilidad de traslado a dispositivos maquímicos. El virtuosismo obrero era anterior a su captura por el capital.

Los procesos de automatización y robotización serán luego asistidos por la revolución microelectrónica de los años sesenta y la revolución informática desde los años setenta. Sin embargo, no debemos dejar de mencionar como antecedente el esfuerzo de desarrollar desde los años cincuenta la llamada “inteligencia artificial”, junto con conceptos y disciplinas tales como la cibernética y la informática. La inteligencia artificial procuraba también reeditar capacidades humanas, esto es, imitar habilidades humanas usando máquinas. En un principio se buscaba reemplazar la capacidad de cómputo propia del cerebro humano (la célebre “máquina de Turing” en 1950), pero luego la capacidad de reconocer la voz o de

jugar al ajedrez. Los juegos están desde el comienzo ligados a la cibernética y al procesamiento de la información. La capacidad de procesar supone analizar, filtrar y categorizar información, aplicarles algoritmos a los datos y tomar decisiones. Pero a esa capacidad en ese momento le faltaba el volumen de datos que en la actualidad son provistos por el big data. No obstante, se producen grandes avances en el procesamiento de datos, que realiza una maquina (la máquina de Turing, luego una red neuronal, luego la PC con los algoritmos) intentando emular un cerebro. De modo tal que el desarrollo de la inteligencia artificial tuvo sus vaivenes hasta los años recientes, donde resurge de la mano del auge de las tecnologías de la información y la comunicación (TICs).

El auge de las TICs supone la digitalización, es decir, la posibilidad técnica de convertir todo tipo de señales (sonidos, imágenes, información, datos, etc.) en códigos formados por ceros y unos (0 y 1) y transmitirlos por las redes (Arpanet y luego Internet, con mayores flujos y velocidad gracias a la fibra óptica). La revolución informática supuso cambios en el hardware y el software y cierta renovación de las computadoras hasta la introducción de las computadoras personales (PC) y la difusión general de la informática y del estudio de los sistemas de información.

La revolución informática fue transversal a todos los sectores económicos y su aplicación contribuyó también al despegue de otras ramas de la tecnología, como la biotecnología desde los años setenta y la nanotecnología desde los años ochenta, potenciando los procesos de producción basados en la valorización de conocimiento. La primera surge a partir del descubrimiento de la estructura del ADN en 1953, pero potenciada por la informática influye en las transformaciones posteriores del sector farmacéutico y agropecuario, así como en la ingeniería genética y la medicina. La nanotecnología es la “ciencia de los materiales” que permite elaborar materiales y objetos con propiedades (magnéticas, ópticas, eléctricas, térmicas, etc.) mejoradas o nuevas”, como cerámicas flexibles, cauchos metálicos, etc. Este auge de las ciencias está en la base de la producción de bienes conocimiento-intensivos y establece nuevas relaciones entre la universidad y la industria, forzando también a una transformación de la producción y del trabajo demandado potenciando la polarización de las calificaciones en todos los sectores productivos, no solo en sectores high tech.

Con el auge de las TICs se potencian las transformaciones de la automatización, la robotización y la digitalización de la producción, y de la mano de la reestructuración de la fábrica fordista –su des-integración vertical– desde los años ochenta y la

fragmentación global de los procesos de producción desde los años noventa comienzan a tomar fuerza las ideas en torno a un posible “fin del trabajo”, como rezaba el título de un discutido best seller de Jeremy Rifkin publicado en 1994 y que suscitó numerosos debates en esa década.

El último paso de esta saga consiste probablemente en la denominada plataformización de la producción. Se habla incluso de un “capitalismo de plataformas”. La plataforma es lo que conecta a un público de oferentes y otro de demandantes o usuarios de cierto servicio. La forma que adopta la organizaron es el modelo de negocios de los grandes oligopolios de Internet: Google, Amazon, Facebook, ahora Uber o Airbnb. Hay plataformas de comercio electrónico (como Amazon), otras basadas en mercancías gratuitas (datos que voluntariamente cedemos y actualizamos todos los días que luego son vendidos como Facebook o Google) o plataformas “on demand” para servicios de movilidad como Uber o alquileres temporarios como Airbnb, así como servicios de correo, mensajería o delivery de productos como Rappi o Glovo. Los activos intangibles de las plataformas son los algoritmos (el Page Rank de Google y el Edge Rank de Facebook) y la materia prima son los datos, potenciadas por el manejo del big data.

El trabajo que generan es para un limitado número de programadores y analistas de datos envueltos en el desarrollo de algoritmos. En 2018 Facebook tenía 30.000 empleados en todo el mundo, Google 85.000, Microsoft 130.000 y Apple apenas 123.000. Es muy poco comparado con el trabajo que “comanda” la plataforma, ya que son millones los choferes de Uber o los repartidores de Rappi o de Amazon en el último kilómetro de entrega. O si comparamos los trabajadores directos de Amazon con sus depósitos robotizados con Walmart, el mayor empleador en comercio minorista del mundo.

Las plataformas están generando a nivel de las ciudades una transformación en la forma de la provisión de diferentes servicios que requieren abordarlos desde una aproximación tecnológica, económica, social y laboral. Estas transformaciones están en curso y se superponen con las transformaciones tecnológicas derivadas de la dinámica de la innovación propia del capitalismo, las mencionadas tendencias a la automatización, la robotización y más reciente uso de las TICs en la industria y los servicios.

En relación con los cambios mencionados, debemos analizar y clarificar los efectos de las transformaciones en la industria asociados al paradigma de la “Industria 4.0”

respecto del propio proceso de “plataformización” de numerosos sectores productivos. Los cambios en los sectores de informática, biotecnología y la digitalización de la información vienen transformando aceleradamente la dinámica del capitalismo, lo que viene siendo estudiado desde muy diferentes perspectivas teóricas por disciplinas como la economía del conocimiento, la economía industrial y los estudios sociales de la ciencia y la tecnología

### **Trabajo y desempleo tecnológico**

Estos cambios suponen a su vez un replanteo del futuro del trabajo en los procesos productivos del capitalismo contemporáneo. Asociados a las transformaciones en curso surgen teorizaciones que van desde el “fin del trabajo” resultante de la automatización total de los procesos productivos hasta la idea de una polarización aún mayor y creciente del mercado de trabajo en función de las competencias y calificaciones, especialmente las ligadas al sector TIC y de datos, que auguran inserción plena a los trabajadores high tech frente al sometimiento del resto de la fuerza de trabajo menos calificada a las inclemencias de un desempleo tecnológico más o menos inevitable.

Ciertamente, el avance del cambio tecnológico alimenta un fantasma, el aumento del llamado “desempleo tecnológico” y del reemplazo total de trabajadores por máquinas. Pero se trata de un proceso social más complejo, cuyo saldo no está tan claro (incluso las ideas sobre un avance creciente de la robotización deben ser matizadas). Varias razones invitan a la prudencia en este sentido:

- En primer lugar, la automatización completa no es posible. Las máquinas no se hacen ni se mantienen a sí mismas, ni trabajan de manera totalmente autónoma: el diseño, la programación y la reparación de las máquinas los hacen seres humanos.
- En segundo lugar, la automatización avanza lentamente y de manera muy heterogénea en las distintas empresas, sectores y ramas (no es igual en todos los sectores ni en todos los países). A modo de ejemplo, Foxconn es la empresa china de manufactura que había anunciado en 2011 que iba a reemplazar 500.000 trabajadores (casi la mitad de sus 17 plantas en China) por un millón de robots en 5 años, pero en 2016 sólo había incorporado 60.000.
- Tercero, cuanto más avanza la automatización, el trabajo no es que desaparece, sino que se vuelve más intelectual (por lo general, el trabajo intelectual desplaza al manual). Se trata de movilizar saberes, capacidad de representarse circuitos, anticipar desperfectos. Un trabajo cognitivo que

requiere mayor involucramiento en el trabajo, aunque generalmente supone mas destrucción que creación neta de empleo.

- Cuarto, el cambio técnico supone un aumento de la productividad del trabajo, pero no significa mejores salarios, ni condiciones de trabajo (solo fue así en el fordismo). En relación a este punto, la reducción del papel del trabajo como factor de integración social en la sociedad capitalista no significa su desaparición (el fin del trabajo), sino la necesidad de pensar formas de integración que no pasen necesariamente por la inserción efectiva en una relación laboral. Esto nos lleva al siguiente punto.

### **El vínculo social entre el trabajo, el cambio tecnológico y el empleo**

La relación salarial es la relación social central de las sociedades capitalistas y las variables que la afectan producen efectos sobre las lógicas de la integración social. Las sociedades capitalistas habían alcanzado durante el siglo XX un desarrollo que aseguraba que el trabajo suponía al mismo tiempo el acceso a un ingreso suficiente para la reproducción del trabajador y su familia durante una vida de trabajo y la integración social en el capitalismo. Sin negar las importantes excepciones a esta mirada simplificada ni las contradicciones inherentes a este proceso, puede decirse que operaba en el imaginario –y aún lo hace– la posibilidad de una vida organizada en torno al trabajo, a una vida en la ciudad y a una movilidad social ascendente. La potencia de esta imagen habilita incluso tentativas de reedición del proceso en sociedades donde efectivamente tuvo lugar, así como las aspiraciones a construirla allí donde no se alcanzó a lograrlo. Sin embargo, las transformaciones en curso parecen encaminar los procesos en un sentido divergente al de los famosos “treinta años gloriosos” del capitalismo ocurridos en la segunda posguerra.

Como hemos señalado, por numerosas razones se transforma el trabajo industrial de la mano de la automatización, el cambio tecnológico y la valorización del conocimiento. Pero también en trabajo en los demás sectores de la producción. Por ejemplo, en el sector agrícola el trabajo se reduce aún más que con la “industrialización del agro” operada en los años sesenta con los tractores y cosechadoras. En el sector de servicios aumenta el trabajo y no solo en los sectores clásicos de “amalgama” de la industria (transporte, comunicaciones), sino en servicios a la producción (logística, consultoría, marketing).

La producción de servicios no recibió demasiada atención en la literatura económica hasta los años cuarenta en buena medida porque se trataba de prestaciones al consumidor –no almacenables ni transferibles físicamente–, por lo

que no eran comercializables fuera de las fronteras (servicios personales, servicios de cuidado, de salud, de educación). Desde los años cincuenta van a expandirse también los servicios para apoyar a la producción (tareas de contabilidad, auditoría, asesoría legal, transporte, publicidad, logística, servicios financieros, etc.) que son productos intermedios al interior de las empresas o dirigidos a organizaciones, no productos finales.

El crecimiento del trabajo de servicios, que antes estaban internalizados en las empresas, se expande con la fragmentación global de la producción, que se produce concentrando el trabajo creativo en las casas matrices y llevando la manufactura a países de bajos salarios. Eran mayores también los requerimientos organizacionales debido al aumento de la complejidad de la gestión ante la dispersión geográfica de los distintos departamentos y de la necesidad de coordinación entre filiales y casa matrices.

Por todo ello, desde los años setenta el crecimiento del empleo en el sector terciario es complementario a la relativa reducción de los planteles de plantas industriales en el centro, al tiempo que se trasladan a países de menores salarios de la periferia. No obstante, a pesar de estos movimientos, buena parte de los países –tanto desarrollados como en desarrollo– muestran un mayor volumen de empleo en los servicios.

Estos trabajos requieren nuevas habilidades, calificaciones y competencias, pero se prestan bajo formas de contratación sumamente precarias en comparación con la relación canónica fordista, contratada en principio por tiempo indeterminado. A nivel del mercado de trabajo crece junto con el desempleo un trabajo de tipo precario, aumenta el trabajo autónomo, prolifera un trabajo más intermitente e inestable. Lo que ya no está garantizado es precisamente la integración social por la vía del trabajo. La relación salarial debilitada ya no puede ser garante de la acumulación del capital y por ello esta se expande sobre la base del crecimiento de la deuda. Lejos de estar en crisis, esta lógica parece haberse estabilizado y formar parte de las nuevas reglas del juego y de un conflicto entre salarios y un capitalismo de rentas –tecnológicas, financieras, agrarias, urbanas, inmobiliarias– más que de ganancias industriales.

De este modo, los efectos combinados de estos cambios tecnológicos, el ascenso de las TICS, la valorización del conocimiento y la emergencia de las plataformas son ambivalentes y arrojan un panorama de enorme incertidumbre sobre la evolución del

trabajo a futuro, que dependerá en cada país también de la solidez de la estructura económica y del mercado de trabajo sobre los cuales se inscriban estas transformaciones.

*\*Licenciado en Economía (UBA) y licenciado en Ciencia Política (UBA). Doctor en Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires (UBA) e investigador adjunto del CONICET.*

**[LEER EL ARTÍCULO ORIGINAL PULSANDO AQUÍ](#)**

Fotografía: voces en el Fénix.

**Fecha de creación**

2020/07/25