



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ECONOMÍA

**“REFLEXIONES EN TORNO AL DESEMPLEO
TECNOLÓGICO DESDE DE LOS CLASICOS”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN ECONOMÍA

P R E S E N T A:

LOGAN GERARDO MORENO VELAZQUEZ



**DIRECTOR DE TESIS:
MARIA ISABEL OSORIO CABALLERO**

CIUDAD DE MÉXICO, 2019



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A Dios, por todo lo que me ha puesto en el camino y permitirme haber llegado a este punto de la vida. Por la oportunidad conocer y aprender de todo lo que hay en ella mientras mi tiempo esté aquí en la Tierra.

A mi esposa, Jaanaí, quien es mi motivación y amor más grande.

A mis padres y hermanos, por su paciencia y apoyo incondicional.

A mis abuelos (QEPD), por su cuidado y creer en mí desde pequeño.

A todos aquellos que se han dedicado a construir otra realidad desde su trinchera y creen en la utopía.

AGRADECIMIENTOS

El planteamiento y desarrollo de este trabajo, que si bien no es extenso, implicó una serie de eventualidades en las cuales algunas ideas se contraponían con otras ya puestas en marcha; incluso la delimitación del tema en cuestión tuvo que ser bastante acotada ya que el trabajo así lo exige, sobre todo en el segundo y tercer capítulo, lo cual fue algo difícil para mí, puesto que a mi parecer el desarrollo de las contradicciones del capitalismo son parte de una totalidad en la que a veces es difícil dejar de lado algo. Sin embargo, era ya justo ponerle fin a este trabajo, olvidado por varios años después de concluir clases, como una obligación moral y académica, aún con la inminente interferencia de la vida laboral, de la cual no soy el único en experimentar, pero sí de quienes con algo de disciplina habré podido concluir.

De inicio debo agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México que me abrió sus puertas desde los 15 años de edad y pude gracias a ello, tener a los mejores profesores disponibles en todas las ramas e inculcarme el gusto por las ciencias sociales (y otras en menor grado que quizá me habrían hecho médico o astrónomo con un poco de suerte), así como el compromiso que como estudiantes y profesionistas tenemos con la sociedad, porque de inicio, todos en este país en alguna medida, contribuyen para que la UNAM siga en movimiento y sea de las mejores universidades del mundo y, en segundo término, por una obligación con nosotros mismos y la colectividad en la que con nuestro trabajo y empeño podamos contribuir a la mejora de este país empobrecido, con un caudal tremendo de oportunidades y talento para cambiar su realidad.

Asimismo, no debo dejar de mencionar a mis padres, mis abuelos y hermanos, que siempre creyeron en mí, aun cuando yo no pensaba igual. Sus consejos, regaños, cuidado, apoyo y aliento han servido, y no sólo para la conclusión de este trabajo, sino para la vida misma.

Es preciso y valioso también mencionar a mi esposa, que aparte de ser mi gran amor y compañera, me ha apoyado con la conclusión de este trabajo de distintas maneras sin corresponderle hacerlo. De cualquier forma, el finalizar esto es un motivo más para sonreír juntos y continuar nuestros proyectos.

No puedo dejar de lado el papel que algunos profesores tuvieron conmigo para motivarme al estudio, a la curiosidad o a salir de la línea marcada por los planes de estudio y temarios para ampliar el criterio, cuestionar al mundo o el porqué de las cosas, sensibilizarnos o mostrarnos la belleza del arte en todas sus formas. Podría ir mencionando a todos desde la secundaria o la preparatoria, pero en la Facultad de Economía amé todo eso en mucha mayor medida, comenzando con José Antonio Rojas Nieto, León Bendesky, Alfredo Velarde Saracho, José Vargas Mendoza, María Eugenia Romero Ibarra, Enrique Dussel Peters, Arturo Huerta González, Luis Lozano, Gonzalo Flores Mondragón, Antonio Gazol Sánchez, Gustavo Vargas Sánchez y Flor de María Balboa Reyna.

Sobre la profesora Flor Balboa, agradezco mucho su paciencia, consejos y puntos de vista hacia este trabajo con el cual dimos inicio y mucho del mismo fue obra conjunta, pero no pudimos concluir como se habría deseado.

Finalmente agradezco a la profesora María Isabel Osorio Caballero por darme la oportunidad de adoptar este trabajo como suyo, así como todas las modificaciones y puntos de vista que tuvo con el mismo y hacer que esto saliera adelante. Asimismo, a los profesores Patricia Vázquez Contreras, Fructuoso Matías García, Mauro Rodríguez García y José Guadalupe Sandoval Manzano, les doy gracias por tomarse el tiempo de leer mi trabajo y obtener de cada uno valiosos puntos de vista y comentarios que indudablemente enriquecieron esta tesis.

“No está lejos el día en que el problema económico estará en el asiento de atrás donde debe ir, y el corazón y la cabeza serán ocupados o reocupados por nuestros problemas verdaderos. Los problemas de la vida y de las relaciones humanas, de la creación, el comportamiento y la religión”.

John Maynard Keynes.

“Ser radical significa atacar las cuestiones hasta la raíz. Y la raíz, para el hombre, es el hombre mismo”.

Karl Marx.

“Ella está en el horizonte -dice Fernando Birri-. Me acerco dos pasos, ella se aleja dos pasos. Camino diez pasos y el horizonte se corre diez pasos más allá. Por mucho que yo camine, nunca la alcanzaré. ¿Para qué sirve la utopía? Para eso sirve: para caminar”.

Eduardo Galeano.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	4
“LA DINÁMICA INDUSTRIAL CAPITALISTA Y SUS CONSECUENCIAS EN LA POBLACIÓN TRABAJADORA EN EL SECTOR LABORAL”	
LA CONCEPCIÓN DEL DESEMPLEO EN LOS CLÁSICOS	4
LA COMPETENCIA CAPITALISTA Y LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL	7
EL CAMBIO TECNOLÓGICO DENTRO DE LA INDUSTRIA CAPITALISTA ...	13
LA CUOTA DESCENDENTE DE LA TASA DE GANANCIA Y LA PLUSVALÍA EXTRAORDINARIA COMO ESTÍMULOS DEL EJÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA	18
CAPITULO II	24
“LA DINÁMICA CAPITALISTA COMO IMPULSO HACIA LA BÚSQUEDA DE UNA ALTERNATIVA AL SISTEMA”	
EL CAPITALISMO COMO ENTE CAMBIANTE Y DINÁMICO	24
EFFECTOS EN LA CLASE TRABAJADORA	28
ALTERNATIVAS DISTINTAS A LA ECONOMÍA CAPITALISTA	33
CAPITULO III	46
“LAS FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA FUERZA DE TRABAJO”	
EL FORDISMO-TAYLORISMO Y LA POTENCIALIZACIÓN DEL DESEMPLEO	47
EL TOYOTISMO	54
CAPITULO IV	59
“INNOVACIONES DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO”	
UN REPASO SOBRE LOS AVANCES TECNOLOGICOS Y SU IMPACTO EN EL EMPLEO	61
LA SUSTITUCIÓN DEL TRABAJO MENTAL POR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL	69

DATOS Y PREVISIONES	72
INTERNET Y EL PASO DEL PLANO REAL AL VIRTUAL.....	78
CONCLUSIONES	84
BIBLIOGRAFÍA	89
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA EN INTERNET	91

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar desde la perspectiva de los economistas clásicos el desarrollo del proceso de acumulación capitalista sobre la población trabajadora a través del desempleo tecnológico, sus implicaciones, consecuencias y alternativas al tomar en cuenta este fenómeno como el reflejo de la agudización de las contradicciones del capitalismo y su necesidad de ganancias en el marco de una competencia monopolista, especialmente desde la perspectiva marxista. Fenómeno, que como otros más derivados del proceso de acumulación capitalista y su dialéctica (devastación ambiental, subordinación de países periféricos a las metrópolis, flujos migratorios, desarrollo desigual, entre otras) para mí representa un pilar importante de este cúmulo, pues el trabajo más allá de fuente de toda riqueza es la condición básica y fundamental de toda la vida humana. Y lo es en tal grado que, hasta cierto punto, debemos decir que el trabajo ha creado al propio hombre y le ha posibilitado con cada progreso un dominio sobre la naturaleza, ampliar sus horizontes para diversificarse y perfeccionarse en cada vez más actividades (Engels, 2006: 6).

Se hará de inicio un repaso entre los clásicos comenzado con Adam Smith sobre su concepción de desempleo, sus repercusiones dentro del sistema capitalista y el alcance que para él tenían las nuevas tecnologías reflejadas en la especialización del trabajo. Asimismo se tomarán en cuenta los puntos de vista de John Barton, John Ramsay McCulloch, David Ricardo y John Stuart Mill acerca de este problema sobre la población trabajadora al introducirse nuevas tecnologías en los procesos productivos, cuyas ideas difieren de Malthus respecto a los beneficios de las nuevas tecnologías, para finalmente dar paso a Marx y sus planteamientos acerca del desempleo, cuyas conclusiones y enfoques resultan distintos a los de sus antecesores debido al carácter dialéctico del modo de producción capitalista donde el desempleo es una característica inherente a dicho sistema.

Sobre ello, el desarrollo de la tecnología y su aplicación en el proceso de trabajo, han abarcado un espectro mayor de actividades que se han hecho más fáciles y prácticas en detrimento del saber de los trabajadores, cada vez menos necesarios y con sus capacidades desvalorizadas en función de cada avance tecnológico y el inminente desarrollo de las fuerzas productivas, lo que motiva la búsqueda de un modo de producción más desarrollado y acorde al incesante y siempre necesario cambio tecnológico, que hasta ahora, sólo ha servido a los intereses del capital y sus necesidades de valorización con la finalidad de reducir el tiempo de trabajo necesario en la producción y así aumentar el tiempo de trabajo excedente, con lo que la desigualdad es un resultado obvio y normal derivado del desarrollo tecnológico dentro del capitalismo.

La importancia de estudiar este tema radica en las consecuencias sobre la fuerza de trabajo que ha tenido el avance tecnológico, ya que, por un lado, es evidente el desplazamiento forzado al desempleo, así como la desvalorización de los trabajadores ante la simpleza y carácter apendicular del trabajo con autómatas y artefactos cada vez más sofisticados que no sólo sustituyen el trabajo físico, sino el mental. Por ello, en estas páginas se hace hincapié en la necesidad del mando de los medios de producción por parte de la clase trabajadora como auténtico garante de la mejora en las condiciones de vida y de aprovechamiento real del potencial técnico y científico.

A través de estas páginas se intenta explicar una serie de hechos en los cuales los desarrollos de nuevas tecnologías impactan de distintas maneras a la clase trabajadora con la propia dinámica del sistema capitalista, ya sea de manera sutil o evidente.

El primer capítulo de este trabajo después de presentar a los clásicos se enfocará en las ideas de Marx y autores afines al estudio de la *crítica de la economía política* con la finalidad de sustentar el fenómeno del desempleo tecnológico como consecuencia directa del proceso de acumulación capitalista, la búsqueda de ganancias con base en el aprovechamiento de la ciencia y patrones tecnológicos cada vez más novedosos para generar ganancias extraordinarias en perjuicio de la mano de obra que engrosa en mayor medida el *ejército industrial de reserva* y ve erosionada su calidad de vida.

El segundo capítulo remarca la dinámica innovadora dentro del capitalismo como fuente de ganancias tomándose en consideración los puntos de vista de Schumpeter y Marx, cuyos planteamientos coinciden en ver al capitalismo como un proceso evolutivo y transitorio, aunque matices distintos de qué lleva a cabo esta evolución, pues desde la perspectiva marxista el capital actúa como un aparato hacendoso que busca ampliar su influencia y control sobre la clase trabajadora en el proceso de trabajo con el proceso de acumulación y la implementación de *capital constante*. Igualmente se abordarán las consecuencias para la clase trabajadora en este contexto y que debe servir de impulso hacia una nueva sociedad en la cual el mando de los medios de producción sean el medio para el disfrute y desarrollo de las relaciones humanas, así como del auténtico e integral desarrollo de cada individuo.

El tercer capítulo señala el impacto de las nuevas tecnologías en los modos de organización laboral, específicamente en el fordismo y el toyotismo. Se explican las diversas tecnologías, planteamientos y formas de explotación concretos que expulsan trabajadores al desempleo y minan las condiciones laborales de los trabajadores en activo.

Para el último capítulo de este trabajo, se hace un repaso general de las tecnologías que a juicio del autor han impactado más sobre el desempeño de la clase trabajadora en el plano físico y mental, así como la necesidad de que las tecnologías avancen rápidamente para mantener beneficios ante una desvalorización de los activos derivada del continuo desarrollo tecnológico y el posible *desgaste moral* del *capital constante*. También se abordan datos referentes al desempleo tecnológico al presentarse diversas estimaciones de este fenómeno, para finalmente repasar como una mención aparte, el papel del internet como plataforma para el desarrollo de tecnologías que igualmente impactan en el empleo y conforman un paso del plano real y palpable a uno virtual en el que también se ve afectada la clase trabajadora.

CAPITULO I

“LA DINÁMICA INDUSTRIAL CAPITALISTA Y SUS CONSECUENCIAS EN LA POBLACIÓN TRABAJADORA EN EL SECTOR LABORAL”

LA CONCEPCIÓN DEL DESEMPLEO EN LOS CLÁSICOS

Para los economistas clásicos el desempleo se aborda de manera muy general y tampoco hacen distinciones claras entre una u otra categoría específica de desempleo como se hace ahora. Incluso se centraron en el desempleo involuntario y la influencia de las *Leyes de Pobres* en dicho fenómeno en el marco de la revolución industrial¹. De hecho, para la mayoría de los economistas, el desempleo podía superarse dados los mecanismos de competencia en el sistema y no representaba un problema a largo plazo, lo cual representaba la visión de este problema para Adam Smith, ya que mediante el proceso de acumulación y las fuerzas del mercado, la población desempleada encontraría un trabajo, por lo que centró sus estudios en promover el avance de la producción y la productividad del trabajo a través de la división de esta y la especialización de los trabajadores en determinadas tareas dentro de la manufactura. Sin embargo, en el corto plazo, ya hablando del uso de maquinaria en el proceso de producción y su impacto en el empleo se coincidía en que había un problema para la clase trabajadora, aunque con distintos puntos de vista.

John Barton fue de los primeros en plantear este problema en 1817 en su libro *Observations on the Circumstances which Influence the Condition of the Labouring Classes of Society* al argumentar que la aplicación de nuevas técnicas implicaba la conversión del capital circulante (fondo de salarios) en capital fijo, mencionando que la demanda de trabajadores dependía del primero y no del segundo, considerando así al desempleo y la reducción de salarios como algo natural dentro de este proceso (Rodríguez, 2003).

¹ Las Leyes de Pobres fueron una serie de normas y prácticas que formaban un sistema de ayuda legal a los pobres ingleses financiado con impuestos, que a inicios del siglo XIX tuvo algunas modificaciones dado el incremento de la pobreza en ciertos sectores que paradójicamente hizo que parte de los sectores desfavorecidos con estas ayudas permanecieran en el desempleo voluntariamente.

Posteriormente otro economista, John Ramsey McCulloch, mencionaba que la tesis de Barton no era del todo cierta y que este tipo de desempleo tenía un carácter transitorio dentro del sistema y se presentaba únicamente en determinadas y específicas actividades. Para él los trabajadores desplazados serían reabsorbidos como consecuencia del aumento en la producción total derivado de las innovaciones tecnológicas, puesto que al abaratare la producción los empresarios tendrían mayores ingresos para destinarlos a nueva maquinaria que necesitaría ser echada a andar por mano de obra, al igual que en el sector donde esta maquinaria estaría siendo producida o sus componentes (McCulloch, 1864).

Era claro que para McCulloch la implementación de maquinaria traería un efecto positivo dentro del sistema, tanto para los consumidores como para los empresarios que podrían incluso poner en marcha negocios en otras actividades y absorber de nueva cuenta mano de obra.

David Ricardo respecto a esta problemática, no difiere mucho de los planteamientos de McCulloch, de hecho acepta también el planteamiento de Barton respecto a la conversión del fondo de salarios en capital fijo. Asimismo hace hincapié en que el gobierno debe alentar el uso de maquinaria dentro de la producción de mercancías, lo cual conjuga con su visión del comercio exterior y las ventajas comparativas, pues con maquinaria puede lograrse una superioridad en el mercado internacional al vender mercancías cada vez más baratas, de lo contrario, se tendría que “exportar dinero a cambio de productos extranjeros” que sí están usando nuevas tecnologías y disminuyendo sus costos de producción (David Ricardo, 1987: 295).

Ricardo pensaba que si bien, la producción aumentaba con el uso de la maquinaria, este aumento no sería inmediato, pero sí sería cada vez menor el valor de la cantidad producida, lo cual era una razón indiscutible para implementar el uso de máquinas, incluso, acepta que con ello hay un deterioro en las condiciones e intereses de la clase trabajadora y que sus reclamos son bien fundamentados dados los principios de la economía política (David Ricardo, 292), pero también era optimista de que no habría consecuencias

serias en el largo plazo dada su visión de un equilibrio en el que las fuerzas del mercado pondrían todo en orden.

En tanto, para Mill, si bien reconoce una situación de desempleo derivada del uso de nuevas tecnologías, este problema aparece solamente en sectores específicos sin generalizarse en toda la economía y que se da solamente de forma transitoria sin rebasar el corto plazo. Punto de vista parecido al de los autores antes mencionados, aunque es renuente a aceptar que las mejoras en la producción puedan impactar negativamente en poco tiempo a la clase trabajadora, ya que el uso de las innovaciones tendría que hacerse a gran escala y de improviso, lo cual no ocurre, puesto que la introducción de las innovaciones tecnológicas sucede de forma gradual. Para él, aún si hubiera trabajadores afectados por el uso de maquinaria, la acumulación de capital ajustaría nuevamente la demanda de mano de obra para disminuir el desempleo. De manera distinta a David Ricardo que alentaba a la nación y su gobierno a fomentar el uso de maquinaria, Mill propone que el gobierno regule el ritmo y uso de la maquinaria y atenúe los posibles daños a la población que se vio desplazada (Rodríguez, 2003).

La visión de Malthus respecto al uso de la maquinaria es un poco distinta a la de los autores mencionados, ya que por un lado acepta las ventajas de la misma en cuanto a la disminución de costos que conlleva y el aumento de la capacidad productiva, sin embargo, esto tendría su limitante en el tamaño del mercado ya que la producción podría crecer más rápido que la demanda, lo que generaría estancamiento, y la única forma de salir de esa situación, dependía del incremento en los beneficios para los capitalistas para echar a andar la producción, lo cual no era una garantía.

Para Marx (1975) a diferencia de los economistas antes mencionados, realiza una crítica a toda esta ortodoxia económica, fundamentalmente en el hecho de que el capitalismo no puede subsistir sin la ganancia generada gracias a la explotación de la clase trabajadora, inmersa en un contexto de competencia en el cual los capitalistas están obligados a modificar sus procesos productivos e implementar progresivamente el uso de tecnologías para sacar ventaja de sus competidores, de tal forma que el desempleo no es

un fenómeno transitorio ni que se presenta sólo en el corto plazo como mencionaban sus antecesores, sino que es una característica inherente al modo de producción capitalista derivado del propio proceso de acumulación al demandarse cada vez menos fuerza de trabajo en relación con el capital constante. Una suerte de anarquía entre capitalistas donde unos desaparecen, son absorbidos y otros se hacen cada vez más grandes mientras que la población desplazada conformaría el *ejército industrial de reserva*, que aunque está latente y sin una participación importante dentro de la economía, para el capital es un mecanismo importante para regular el nivel salarial como se abordará más adelante.

LA COMPETENCIA CAPITALISTA Y LA ACUMULACIÓN DE CAPITAL

La ganancia es el aliciente del modo de producción capitalista y a su vez es la base de su subsistencia. Al capitalismo no se le puede entender como un sistema que funciona bajo la reproducción simple, se reproduce ampliamente en cualquier industria o actividad económica, lo cual significa que cada capitalista realizará inversiones con el motivo de obtener un rendimiento o ganancia en un futuro. Así, la ganancia, siendo el motivo primigenio del capitalismo, puede determinar los márgenes de inversión del capitalista en términos de empleo de mano de obra o maquinaria, o bien, en los niveles de concentración y centralización industrial y los márgenes existentes entre el *ejército industrial de reserva* y *ejército industrial en activo*, es decir, entre la población que tiene un empleo y aquella que no lo tiene, dependiendo de la rentabilidad que cada capitalista obtenga.

Esto no es algo nuevo. El propio Adam Smith (1776) nos mencionaba en el segundo capítulo de su obra "*Investigación Sobre la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*" que no es precisamente la bondad del carnicero lo que le lleva al mercado a vender su producto, sino su egoísmo, su afán de obtener una ganancia y no precisamente satisfacer las necesidades de la población. Esto pasa con cualquier capitalista (Smith, 1796: 45). El fin de cada productor dentro del capitalismo es la obtención de ganancias.

Pero para obtener beneficios, o sea, aumentar la rentabilidad del negocio o capital en particular, la búsqueda de ganancias por parte del capital no sólo se basa en un contexto de necesidad de plusvalor, sino también en el marco de una competencia entre capitalistas que los obliga a adoptar medidas que modifiquen sus procesos productivos y les permitan incrementar en competencia en el mercado.

Existe una diferencia, para hablar en términos marxistas, entre las “*composiciones orgánicas*”² de diferentes capitales en diferentes esferas de producción. Algunos procesos de producción requieren grandes inversiones en medios de producción e inversiones relativamente pequeñas en trabajo, mientras que otros requieren menos inversión de capital y exigen más trabajo. Marx llamó “alta” a la primera composición orgánica de capital, y “baja” a la segunda (Mattick, 1975: 48).

En este contexto de competencia y gracias al proceso de acumulación, en el cual el plusvalor se transforma en capital, cada capitalista intentará aumentar sus inversiones en capital constante a un ritmo más rápido que sus inversiones en fuerza de trabajo. Los capitales que antes tenían una composición orgánica en la que predomina el capital variable se tienden a convertir en capitales con una composición orgánica cada vez mayor de capital constante con miras a obtener un mayor aumento de la productividad y a su vez un aumento en la extracción de plusvalía. El aumento de la productividad, de la plusvalía y de la acumulación del capital invertido son uno mismo y único proceso. Todos implican que el capital invertido en medios de producción crece más rápidamente que el invertido en fuerza de trabajo (Mattick, 1975: 63).

Aumentar la productividad³ del trabajo significa que se puede producir más en menos tiempo y esto se logra a través del desarrollo de medios y métodos

² Es decir, la relación entre el valor del capital constante y capital variable.

³ Vale la pena resaltar que el concepto de productividad lo entendemos también como un concepto de orden cualitativo y resultados cuantitativos. Esto debido a que la productividad del trabajo es su propia eficacia, su rendimiento; la medida en que un trabajo dado se convierte en una cantidad determinada de bienes materiales, la capacidad del obrero de producir en una unidad de tiempo dada una mayor o menor cantidad de valores de uso. Es decir, la productividad, es un indicador de la efectividad de la actividad productiva y se expresa para la correlación de los gastos de trabajo con la cantidad de bienes producidos, partiendo de niveles medios de intensidad, conocimiento y habilidades existentes en la sociedad. (Marsan 1999: 31-33).

de producción derivadas de la acumulación de capital que modifican su composición técnica, es decir, la relación entre la masa de medios de producción aplicados al interior de la empresa capitalista y la masa de fuerza de trabajo al interior de la misma, o bien, la proporción entre *trabajo pretérito* y *trabajo vivo*.

El volumen creciente de los medios de producción comparado con la fuerza de trabajo que absorben expresa siempre la creciente productividad del trabajo, siendo esta condición y efecto del proceso de acumulación y evidencia del aprovechamiento de los avances técnicos.

Cada vez es menor la demanda de trabajadores en relación con la creciente masa de capital, lo que produce una sobrepoblación de trabajadores que engrosa el *ejército industrial de reserva*. La fuerza de trabajo sólo encuentra salida en el mercado cuando sirve para hacer que los medios de producción funcionen como capitales; es decir, cuando reproduce su propio valor como nuevo capital y suministra, con el trabajo no retribuido, una fuente de capital adicional (Marx, 1975: 522).

Así, pues, al progresar la acumulación, cambia la proporción entre capital constante y variable, aumentando el primero con mayor rapidez que el segundo de forma relativa: la acumulación capitalista produce constantemente, en proporción a su intensidad y a su extensión, una población obrera excesiva para las necesidades medias de explotación del capital, es decir, una población obrera remanente o sobrante (Marx, 1975: 532-533).

Y es que, con cada avance técnico dentro de cada proceso productivo, los trabajadores, en vez de actuar directamente con la herramienta sobre el objeto trabajado como se hacía inicialmente, su actuar se verá acotado como mera fuerza motriz sobre una máquina-herramienta, de manera que la identificación de la fuerza motriz con el músculo humano deja de ser un factor obligatorio (Marx, 1975: 306), para después, ser sustituido por algún otro tipo de energía o artefacto dentro del proceso de trabajo. Así, la máquina es la que comienza la sustitución del obrero que maneja una sola herramienta por un mecanismo que opera con una masa de herramientas iguales o parecidas a la vez y movidas por una sola fuerza motriz dentro del proceso productivo.

Sin embargo, esto es sólo el principio, ya que después de convertirse las herramientas de instrumentos del organismo humano en instrumentos de un aparato mecánico –la máquina-herramienta–, la máquina motriz reviste una forma sustantiva, totalmente emancipada de las trabas con las que pudiera tropezar la fuerza humana, ya que una sola máquina motriz puede accionar muchas máquinas de trabajo al mismo tiempo. Y, al multiplicarse las máquinas de trabajo accionadas simultáneamente, crece la máquina motriz y se desarrolla el mecanismo de transmisión, convirtiéndose en un aparato voluminoso que Marx llama “sistema de maquinaria”, en el cual el objeto trabajado recorre diversos procesos parciales articulados entre sí como otras tantas etapas, ejecutados por una cadena de máquinas diferentes, pero relacionadas las unas con las otras y que se complementan mutuamente. Una cooperación basada en la división del trabajo, pero ahora con una combinación de diferentes máquinas parciales (Marx, 1975: 309).

La máquina de trabajo combinada, que ahora es un sistema orgánico de diversas máquinas y grupos de máquinas, es tanto más perfecta cuanto más continuo es su proceso total, es decir, cuanto menores son las interrupciones que se deslizan en el tránsito de la materia prima desde la primera fase hasta la última y, por tanto, cuanto menor es la intervención de los trabajadores en este proceso y mayor la del mismo mecanismo, la producción de bienes se vuelve más eficiente. Tan pronto como la máquina puede ejecutar sin ayuda del hombre todos los movimientos necesarios para elaborar la materia prima, aunque el hombre la vigile e intervenga de vez en cuando, da como resultado un sistema automático de maquinaria, que poco a poco se va innovando y perfecciona en función de los avances técnicos.

Al generalizarse el uso del *capital constante* en la producción, el valor social del producto elaborado por medio de máquinas desciende al nivel de su valor individual y se impone la ley de que la plusvalía no brota de las fuerzas de trabajo que el capitalista sufre por medio de la máquina, sino de aquellas que la atienden. Es decir, la plusvalía sólo nace de la parte variable del capital, y ya sabemos que la masa de plusvalía determinada por dos factores: la cuota de plusvalía y el número de obreros simultáneamente empleados y dada la duración de la jornada de trabajo, la cuota de plusvalía depende de la

proporción en que la jornada de trabajo se descompone en trabajo necesario y trabajo excedente (Marx, 1975: 334).

Desde el punto de vista capitalista, un simple aumento en la productividad carece de sentido a no ser que implique un aumento de la plusvalía. Esto requiere un aumento en la tasa de explotación, en la tasa de plusvalía⁴, que, a su vez, implica un cambio en la relación entre tiempo de trabajo necesario y tiempo de trabajo excedente pues, la plusvalía, es la diferencia entre el valor de cambio de la fuerza de trabajo y su capacidad productiva real. Es necesario, pues, un aumento en la productividad, de la plusvalía y la acumulación (que son dos caras de un mismo proceso) e implican el crecimiento acelerado de medios de producción respecto al de la fuerza de trabajo (Mattick, 1975).

Ahora bien, este proceso de acumulación y búsqueda de plusvalor lleva aparejado el problema de una caída en la tasa de ganancia, sobre el que se profundizará más adelante, dado que, al disminuir la cantidad de trabajadores dentro del proceso productivo, se reduce la tasa de plusvalía lo que hace caer de forma gradual la tasa de ganancia, y con ello, cae también el dinamismo del proceso de acumulación, pues sólo la parte variable del capital produce plusvalor. Esto puede compensarse con una mayor producción de mercancías dados los avances antes mencionados en el proceso productivo al incrementarse la masa de valores de uso sobre la disminución en su valor de cambio por el aumento en la productividad del trabajo, sin embargo, es aquí donde la expansión de la producción ha superado su rentabilidad y se interrumpe el proceso de acumulación y puede dar pie a un capitalismo en crisis.

Esta crisis capitalista se deriva de una sobreproducción de capital respecto a un grado dado de explotación, ya que la tasa de ganancia no crece al mismo ritmo que la suma del capital, por lo que la creciente composición orgánica de esta última no es sobrepasada por una suma aún mayor de plusvalía, y la decreciente rentabilidad del capital interrumpirá el curso de su expansión (Mattick, 1975).

⁴ La tasa de plusvalía es la relación entre la *plusvalía* y el *capital variable* y expresa el grado de explotación de la fuerza de trabajo: $p' = p / cv$

Para Marx, la sobreproducción de capital implica siempre la sobreproducción de mercancías, pero la distinción entre ellas es importante, ya que ambas en lugar de conducir a una reducción de la productividad, la aceleran y da lugar a la discrepancia entre la producción y realización de la plusvalía a causa de una disminución en la tasa de acumulación, por lo que en la realidad, parece que la plusvalía es irrealizable debido a la abundancia de valores de uso ante una falta de demanda que impide la venta de sus mercancías y la que le induce a no aumentar su producción con inversiones adicionales y crea condiciones que generan desempleo.

La competencia obliga a todas las empresas a aumentar su capital y aumentarlo más rápidamente que la mano de obra que emplea. Como el capital mayor vence al menor, la cantidad mínima de capital requerida para iniciarse en los negocios aumenta. Así como el crecimiento del capital social total implica el surgimiento y crecimiento de muchos capitales individuales, también aumenta la concentración del capital acumulado. La competencia es así un proceso de centralización, transformando a muchos capitales pequeños en un número menor de capitales mayores (Mattick, 1975: 104).

La centralización puede efectuarse cambiando simplemente la distribución de los capitales ya existentes, mediante un simple cambio operado en la agrupación cuantitativa de las partes que integran el capital social. Se complementa así la obra de la acumulación, puesto que permite a los capitalistas industriales extender la escala de sus operaciones a través de fusiones o absorbiéndose entre ellos, incluso minando su voluntad individual, sin importar si están en formación o ya consolidados. De este modo, además de reforzar y acelerar los efectos de la acumulación, la concentración amplía y acelera al mismo tiempo las transformaciones operadas en la composición técnica del capital, permitiendo aumentar el capital constante a costa del capital variable y reducir con ello la demanda relativa de trabajo (Marx, 1975: 531).

Es curioso que este proceso de centralización disminuya también el número de capitalistas y se vean perjudicados dentro de esta dinámica al igual que aquellos que no lo eran o pertenecían a la clase trabajadora en activo. Ambas

partes se ven subsumidas para existir ante capitales renovados que cada vez requieren menos de sus capacidades productivas.

EL CAMBIO TECNOLÓGICO DENTRO DE LA INDUSTRIA CAPITALISTA

La obtención de plusvalía por parte de los capitalistas se vuelve cada vez más difícil derivada de la propia competencia entre ellos mismos, por lo que el proceso de acumulación se ve interrumpido. Ante esto, el capital tiene que encontrar formas en las cuales el proceso de acumulación se ponga en marcha de nuevo y permitan la realización del plusvalor en el mercado, y para ello, la centralización ha permitido aglutinar capitales que aumentan la concentración de capital a través de medios de producción que agudiza las contradicciones entre capital y trabajo.

Las relaciones de producción corresponden a definidas fuerzas sociales productivas originadas por ellas y ligadas a su existencia. La relación capital-trabajo determina el proceso del desarrollo tecnológico, así como la acumulación de capital. Solamente en el marco de la formación de capital es que la ciencia y la tecnología amplían las capacidades de la producción social aumentando la productividad del trabajo. Dichas relaciones capital-trabajo son relaciones de valor, que es lo mismo que decir que los medios de producción no sólo son eso, sino también valores de capital, y que la fuerza de trabajo no es solamente eso, sino que es la fuente del valor y la plusvalía, la cual, debe ser siempre suficiente para asegurar la reproducción ampliada.

Aquí el capital entra a un callejón sin salida, en el cual la disminución en los costos es un requisito necesario para cada empresa y continuar el aumento de sus ganancias, pues innovar significa incrementar la fuerza social del trabajo, en condiciones impuestas por las relaciones de producción dominantes. Sin embargo, las relaciones de producción, al ser relaciones de valor, son a la vez relaciones de tiempo de trabajo, por lo que una reducción de éste que perjudique a la necesaria relación entre plusvalía y el capital no es compatible con la producción capitalista. El capital en sí mismo es trabajo excedente congelado en forma de plusvalía; se alimenta y crece por el trabajo vivo (Mattick, 1975: 189-190).

El capital expresa la acumulación de trabajo no remunerado a los asalariados, mientras que el trabajo es la fuente de generación de valor y plusvalía. La innovación debe ser situada en el desenvolvimiento de esa relación (Katz, 1996).

De hecho, para el marxismo el cambio tecnológico vehiculiza la acción del valor-trabajo, que rige el funcionamiento del capitalismo. A través de la innovación se alteran las proporciones de trabajo contenidas en las mercancías, y esta transformación modifica los precios relativos que orientan la producción. La ley del valor determina cómo se distribuye el trabajo social entre las distintas empresas, ramas y negocios, de acuerdo con los parámetros del costo y del beneficio. Establece cuál es la plusvalía receptada por las compañías que reducen el tiempo socialmente necesario de fabricación y cómo ocurre la desaparición de las firmas que derrochan trabajo social. La ley del valor-trabajo permite conocer cuál es la dinámica rectora de la innovación, y cómo es posible que rija un patrón de coordinación para los cambios tecnológicos en la producción mercantil, dispersa y anárquica (Katz, 1996: 8-9).

Asimismo, la tecnología es ante todo una fuerza productiva, ya que la aplicación del conocimiento científico aplicado a la producción se materializa en máquinas, artefactos, procesos de trabajo y sistemas de organización de la producción, y con ello, contribuye a la actividad económica dentro del modo de producción capitalista. La tecnología es justamente una “fuerza productiva social” por estar configurada por las leyes del capital y no por los mandatos autónomos de la ciencia⁵ (Katz, 1997: 4). No debe concebirse al cambio tecnológico como una variable exógena y autónoma, ni pasarse por alto el comportamiento de las fuerzas productivas, sus impulsos, la competencia capitalista y el hecho de mantener el proceso de acumulación en marcha.

⁵ Es importante resaltar que la ciencia como tal, también es una fuerza productiva condicionada por los requerimientos del capitalismo, pero su grado de dependencia del proceso de valorización es inferior. La ciencia debe ser distinguida de la tecnología por el diferente grado de condicionamiento que ejercen las leyes del capital sobre uno y otro campo. La ciencia no se debe considerar como una entidad “exógena” que fija el curso de la acumulación y somete a sus requerimientos los procesos productivos. Que la tecnología presuponga la aplicación del conocimiento científico, no significa que la ciencia domine y se adelante a la primera, ni menos aún que la producción quede subordinada al ímpetu autónomo de la ciencia.

Sobre ello, es importante dar su lugar a esta serie de procesos que impulsan el cambio tecnológico dentro del capitalismo y que anulan las visiones “darwinistas” de un desarrollo tecnológico lineal y continuo de la tecnología, ya que las normas y contradicciones del modo de producción capitalista, definen al desarrollo tecnológico más como un hecho convulsivo, discontinuo y determinado por revoluciones tecnológicas, las cuales al generalizarse, permiten la extracción de una mayor plusvalía al abaratar los medios de subsistencia, el valor de las mercancías, reducir el tiempo de trabajo necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo e incrementar la *plusvalía relativa* con nuevos avances técnicos.

Las revoluciones tecnológicas pueden ser definidas como un poderoso y visible conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo a largo plazo. Se trata de una constelación de innovaciones técnicas estrechamente interrelacionadas, la cual suele incluir un insumo de bajo costo y generalizado –con frecuencia una fuente de energía, en otros casos un material crucial– además de nuevos productos, procesos, y una nueva infraestructura. Cada revolución tecnológica ha llevado al reemplazo masivo de un conjunto de tecnologías por otro, bien por sustitución o bien por modernización del equipamiento, los procesos y las formas de operar existentes (Pérez, 2010).

Cada revolución combina productos e industrias verdaderamente nuevos con otros preexistentes y redefinidos. Asimismo, los viejos modelos organizativos no pueden aprovechar todas las ventajas del nuevo potencial e induce a un cambio de paradigma de tipo *tecnoeconómico*, el cual no es más que un modelo de óptima práctica constituido por un conjunto de principios tecnológicos y organizativos, genéricos y ubicuos, el cual representa la forma más efectiva de aplicar la revolución tecnológica y de usarla para modernizar y rejuvenecer el resto de la economía. Cuando su adopción se generaliza, estos principios se convierten en la base del sentido común para la organización de cualquier actividad y la reestructuración de cualquier institución (Pérez, 2010: 41).

Seguido a esto, surge una oleada de desarrollo, mediante el cual la revolución tecnológica y su paradigma se propagan por toda la economía, trayendo consigo cambios estructurales en la producción, distribución, comunicación y consumo, así como cambios cualitativos profundos en la sociedad. Significa también que el progreso puede requerir cambios de rumbo significativos, que la acumulación puede requerir desacumulación de tiempo en tiempo; que lo instalado puede ser desinstalado, que el avance continuo por ciertos caminos puede llevar a callejones sin salida, mientras otros ya se han incorporado a las nuevas caravanas de cambio; que aprender lo nuevo puede requerir desaprender mucho lo viejo (Pérez, 2010: 47).

Por lo tanto, cada revolución tecnológica trae consigo no sólo la reorganización de la estructura productiva sino, eventualmente, también una transformación tan profunda de las instituciones gubernamentales, de la sociedad, e incluso de la ideología y la cultura. El nuevo paradigma tecnoeconómico se asume de forma gradual y es un nuevo “sentido común” para la acción efectiva en cualquier área de actividad; pero mientras las fuerzas competitivas, la búsqueda de ganancias y las presiones de supervivencia de cada capitalista ayudan a difundir los cambios en la economía, la esfera social es institucional, donde también se necesita el cambio, permanecen rezagadas por la fuerte inercia derivada de la rutina, ideología e intereses creados (Pérez, 2010: 51-53).

Este proceso involucra un complejo mecanismo de inclusión-exclusión, propios del modo como la sociedad se adapta a cada paradigma. La asimilación completa de una revolución tecnológica y su paradigma tecnoeconómico tiene lugar cuando la sociedad ha aceptado su sentido común, ha establecido un marco regulatorio apropiado, así como otras instituciones y ha aprendido a dirigir el nuevo potencial hacia sus propios fines.

Las nuevas tecnologías e innovaciones pueden ser rechazadas o aceptadas y pueden jugar un papel importante dentro del paradigma futuro, mientras crecen restringidas a los usos adecuados al tejido económico, mucho antes de lo que pueda imaginarse siquiera lo que serán sus aplicaciones más significativas. Los ferrocarriles se desarrollaron primero para ayudar a sacar el

carbón de las minas; su importancia real como medio de transporte de personas y bienes era difícil de concebir en un mundo de canales, carreteras y caballos. La refinación del petróleo y el motor de combustión interna se desarrollaron dentro del mundo de la máquina de vapor de la tercera revolución tecnológica y se usaron principalmente para los automóviles de lujo. Los semiconductores, en forma de transistores, sirvieron para hacer portátiles los radios y otros equipos domésticos típicos del paradigma de la producción en masa, extendiendo sus mercados, antes de que alguien pudiese imaginar una microcomputadora (Pérez, 2010).

Sin embargo, las trayectorias y vigencia de cada paradigma no son eternas. El potencial de un paradigma, independientemente de su poder, terminará agotándose. Las revoluciones tecnológicas y los paradigmas tienen un ciclo de vida de cincuenta años aproximadamente y siguen más o menos el tipo de curva epidémica característica de cualquier innovación. Todo comienza con un *big-bang* o periodo de crecimiento explosivo y rápida innovación en las industrias recién creadas. Los nuevos productos se suceden, revelando los principios que definen su trayectoria ulterior. Así se va configurando el paradigma y su “sentido común” se hace capaz de guiar la propagación de la revolución.

La segunda fase corresponde a la rápida difusión del paradigma, con el florecimiento de nuevas industrias, sistemas tecnológicos e infraestructuras con enormes inversiones y agrandamiento de los mercados. El rápido crecimiento continúa con la fase tres con el despliegue total del paradigma a lo largo y ancho de la esfera productiva. La cuarta fase corresponde a la madurez. En un cierto punto, el potencial de la revolución comienza a encontrar límites. Se siguen introduciendo nuevos productos, nacen nuevas industrias y hasta sistemas tecnológicos completos, aunque cada vez son menos numerosos y de menor importancia. Pero las industrias-núcleo, motores de crecimiento, comienzan a enfrentar la saturación del mercado y retornos decrecientes a la inversión en innovación tecnológica. Esto anuncia la proximidad de la madurez de esas industrias y el agotamiento gradual del dinamismo de toda esa revolución.

Cuando el potencial de un paradigma comienza a tocar fondo, cuando el espacio abierto por un paradigma se restringe, la productividad, el crecimiento y los beneficios se ven seriamente amenazados. Es ahí cuando surge la necesidad convertida en demanda efectiva por nuevas soluciones, por innovaciones radicales y apartarse de los caminos trillados. Las industrias-núcleo de la revolución tecnológica, ahora maduras, cosechan los últimos beneficios de las economías de escala y están probablemente atadas a sus inmensas inversiones en capital fijo, o bien estar en una posición fuerte (oligopolio), lo cual les da los medios para buscar salidas efectivas del atolladero.

LA CUOTA DESCENDENTE DE LA TASA DE GANANCIA Y LA PLUSVALÍA EXTRAORDINARIA COMO ESTÍMULOS DEL EJÉRCITO INDUSTRIAL DE RESERVA

Como hemos visto, el desarrollo de las fuerzas productivas dentro del capitalismo, motivado por la obtención de ganancias cada vez mayores, implica la transformación del proceso productivo en términos cualitativos y cuantitativos al modificarse la composición técnica del capital con el incremento de maquinaria y equipo cada vez más sofisticado para tener una mayor producción en un menor tiempo. Sin embargo, esto no es suficiente para que un capitalista pueda tomar ventaja sobre otros, ya que existen innovaciones con un mayor impacto que otras, y que pueden incluso, cambiar un paradigma y patrones de producción, distribución y consumo en la economía de formas distintas a las conocidas en ese entonces.

La trayectoria de la producción y la acumulación capitalista exige procesos de trabajo en una escala cada vez mayor y, por tanto, en dimensiones sin cesar crecientes y, como consecuencia de ello, desembolsos cada vez mayores de capital para cada empresa, lo cual resulta contradictorio para el sistema y hace cada vez más difícil la valorización del propio capital invertido, generando un estancamiento y un descenso en los beneficios.

La caída de la tasa de ganancia en el capitalismo viene a representar un síntoma de crisis del sistema económico como se mencionó anteriormente. La ganancia representa la subsistencia del capital y las distintas escuelas del

pensamiento económico coinciden en ello. Adam Smith atribuía la baja de la rentabilidad a la intensificación de la competencia, mientras que David Ricardo al agotamiento de la tierra fértil, por su efecto en el encarecimiento de los alimentos y los salarios. La ortodoxia neoclásica extrapola esta teoría a la industria y postuló la existencia de un “rendimiento decreciente” del capital, resultante de la escasez de este recurso. Keynes situó la causa de la contracción del beneficio en la especulación financiera y Schumpeter en el desaliento de la innovación, generado por la burocratización de las sociedades contemporáneas.

Marx observó que la caída de la tasa de ganancia es resultado de la propia dinámica interna del capital, dimensionándola como una ley tendencial, ya que puede verse contrarrestada, atenuada o aminorada en algún momento. De manera simple Marx define a la tasa de ganancia (g') como una proporción del plusvalor (p) en relación con el capital total invertido. Este plusvalor se divide tanto en capital variable (v) que representa el gasto en salarios como en capital constante (c) que representa gastos en maquinaria y materias primas, de modo que se obtiene esta fórmula: $g' = p/c + v$. Esto nos menciona que la tasa de ganancia declina como consecuencia del aumento en la composición técnica del capital, que es la proporción de maquinaria en relación con la mano de obra, así como del incremento en la composición orgánica del capital, que es la relación entre el capital constante y el variable generado por la mecanización.

Aun cuando pudiese haber más razones que pueden llevar a la baja la tasa de ganancia, Marx vio que el motivo estructural de este descenso es la tecnificación del proceso productivo al reducirse la participación del *trabajo vivo* incorporado a las mercancías con relación al *trabajo muerto* objetivado en materias primas y capital fijo, por lo que la tasa de ganancia basada en el plusvalor extraído a los asalariados tiende a reducirse.

Esto también quiere decir que la mercancía contiene menos trabajo nuevo añadido, pero, en cambio, aumenta la parte de trabajo no retribuido con relación a la parte de trabajo pagado. A medida que, al desarrollarse la producción, se acentúa en proporciones enormes el descenso absoluto de la suma del trabajo vivo añadido a cada mercancía, disminuirá también en

términos absolutos la masa de trabajo no retribuido que en ella se contiene, por mucho que esta masa aumente en términos relativos, por lo cual, la masa de ganancia por cada mercancía disminuirá gracias al desarrollo de la fuerza productiva del trabajo (Marx, 1975: 226).

Con el aumento de la fuerza productiva, la ley propuesta por Marx tiene un carácter dual, pues por un lado el aumento de la productividad presiona la caída de los beneficios al haber una menor participación del *trabajo vivo* en el proceso, mientras que por el otro favorece el aumento de la masa de ganancias por el mayor número de mercancías producidas y que pueden ser vendidas en el mercado.

Es de resaltar que esta ley opera de manera ondulante y no lineal debido a los cambios en las variables que son tomadas en cuenta como componentes de la tasa de ganancia, por lo que no significa que la automatización de los procesos productivos reduzca de manera ininterrumpida el nivel de beneficios, ni tampoco implica que el máximo grado de la composición orgánica de capital frene el proceso de acumulación y se dé marcha a una irremediable reducción de los beneficios empresariales.

El descenso de la tasa de ganancia viene a ser un proceso previsible de la acumulación de capital que responde al aumento de la productividad, los avances tecnológicos y la competencia entre los grandes capitales.

Como resultado de ello, se recude el tiempo de trabajo socialmente necesario para producir una mercancía, incrementándose el tiempo de trabajo adicional junto con el grado de explotación laboral, lo que conocemos como *plusvalía relativa*. Este tipo de plusvalor a su vez condicionará a la *plusvalía extraordinaria*, la cual se obtendrá al reducir el valor individual de la mercancía producida con respecto al valor social de la misma de los productores atrasados tecnológicamente y reafirma el carácter de la tecnología como una expresión de la clase capitalista por incrementar sus ganancias.

La obtención de plusvalor extraordinario viene a incentivar la competencia entre capitales y perjudica a los menos poderosos llevándolos incluso a la quiebra. El capital más adelantado puede vender su mercancía por debajo de

su valor social y obtener mayores beneficios, lo cual funciona como un acicate para los demás capitalistas que buscan generalizar los nuevos métodos de producción o hacer frente con otros avances más novedosos para no sucumbir e incrementar sus ganancias. Esto le da a la *plusvalía extraordinaria* un carácter transitorio dentro del proceso, ya que la invención de nuevas tecnologías no es tan rápida como la adopción de las mismas por los capitales menos innovadores, por lo que dicha adopción nivela los niveles de extracción de plusvalor en una determinada industria hasta que otro capital marque la pauta nuevamente.

Esto tiende a potencializar aún más el uso de nuevas tecnologías, procesos y maquinaria que abarcan un mayor uso del *capital constante* sobre el *capital variable* para buscar una ventaja sobre el resto de los productores de una rama industrial con la finalidad de obtener ganancias mayores, incluso garantizadas por algún tiempo gracias a las patentes, lo que posibilita en mayor medida el establecimiento de precios a conveniencia y un crecimiento menor de la productividad si los nuevos conocimientos y avances fueran aprovechados por cada capitalista aventajado.

Para el trabajo asalariado, esto implica la agudización de las contradicciones con la clase capitalista, pues una cada vez mayor porción de la clase trabajadora se ve forzada al desempleo y engrosar las filas del *ejército industrial de reserva*.

El *ejército industrial de reserva* es el resultado del propio proceso de acumulación capitalista al desarrollarse de manera intensiva las condiciones técnico-productivas en distintas facetas como la aplicación de nuevas tecnologías, organización, desarrollo de los medios de producción o incluso, la propia destreza y capacidades de los trabajadores en activo. De esta forma, la demanda de *trabajo vivo* tiende a ser menor respecto al incremento del capital total, lo que crea una población excedentaria y que fluctúa en función de las necesidades de valorización del capital, por lo que el desempleo es una característica inherente al modo de producción capitalista y se manifiesta en este importante cúmulo de trabajadores que esperan emplearse en el mercado laboral.

El capital y su evolución, pero sobre todo en su fase expansiva que va creando nuevas ramas productivas, industrias u otros cambios dentro del sistema que exigen una oferta de fuerza de trabajo de acuerdo con las necesidades de valorización del capital, tendrán en el *ejército industrial de reserva* la mano de obra disponible para este fin. Asimismo, el *ejército industrial de reserva*, aparte de representar a los desplazados por nuevas tecnologías y por el propio comportamiento del ciclo económico, esta masa de desempleados se desempeña como un mecanismo de reducción salarial al someter el ingreso de los trabajadores dada la creciente oferta de éstos en el mercado y que buscan colocarse de manera activa contra los que tienen un empleo y pueden verse fácilmente reemplazados por algún integrante del grupo de desempleados, lo cual da pie también a que las exigencias e imposiciones del capital sobre la clase trabajadora sean más fáciles de implementar.

La desvalorización y desplazamiento de la fuerza de trabajo es el resultado de este ciclo que comienza con la competencia capitalista por la obtención de ganancias contra los competidores de una rama industrial y pasa por una mayor inversión en medios de producción con la finalidad de hacer más productiva la creación de mercancías al contener una menor cantidad de valor derivada de los avances técnicos, lo que genera una caída en la demanda de mano de obra al sustituirse por maquinaria más eficiente. El valor de la fuerza de trabajo cae y es subsumida por el cambio tecnológico, ya que esto motiva la utilización de los trabajadores en tareas cada vez más simples, apendiculares de los nuevos medios de producción sin importar la preparación con la que cuenten. Esto por supuesto propicia el empleo de trabajadores menos preparados que obtendrán un salario menor y con ello, naturalmente, una reducción en su calidad de vida en lugar de una mejora derivada de los avances tecnológicos que este caso sólo funcionan en favor del capital.

Esta reducción salarial que va de la mano con la superpoblación relativa o *ejército industrial de reserva* nos menciona Marx, son factores contrarrestantes⁶

⁶ Aparte de estas dos causas contrarrestantes de la tasa de ganancia, Marx menciona a la Elevación del grado de explotación del trabajo, la Reducción del salario por debajo de su valor, el Comercio exterior y el Aumento del capital accionario como los factores que atenúan e incluso revierten la caída de la tasa de ganancia

(Marx, 1975) de la cuota descendente de la tasa de ganancia y que actúan a la par del desenvolvimiento del cambio tecnológico.

CAPITULO II

“LA DINÁMICA CAPITALISTA COMO IMPULSO HACIA LA BÚSQUEDA DE UNA ALTERNATIVA AL SISTEMA”

EL CAPITALISMO COMO ENTE CAMBIANTE Y DINÁMICO

El desarrollo del modo de producción capitalista no es algo que permanezca estacionario y la agudización de sus contradicciones es muestra de ello. Schumpeter (1996) menciona que el carácter evolutivo del capitalismo no se debe simplemente al hecho de que la vida económica transcurre en un medio social y natural que se transforma incesantemente y que, a causa de su transformación, altera los datos la acción económica, cuyas transformaciones condicionan a menudo el cambio industrial, el cual no sería posible sin nuevos bienes de consumo, métodos de producción y transporte, nuevos mercados y la organización industrial de la empresa capitalista.

De hecho, este conglomerado de elementos y cambios en la economía han permitido un proceso de “mutación industrial” que el propio Schumpeter llama “*destrucción creadora*” (Schumpeter, 1996: 121) en la que se destruye ininterrumpidamente lo antiguo para crear elementos nuevos, siendo esto lo esencial del capitalismo y la característica principal a la que toda empresa en el mismo debe amoldarse para sobrevivir, lo cual es auspiciado por la competencia y el afán de ganancias que Marx nos menciona.

La importancia de tomar a Schumpeter radica esencialmente en su crítica al equilibrio general de la economía neoclásica postulado por Walras⁷, sin que deje de lado la viabilidad del capitalismo, el cual debe introducir a través de la figura del empresario innovaciones que mantengan el carácter dinámico del sistema, que al igual que Marx, piensa que el desarrollo del mismo no es lineal, sino que transita a través de fluctuaciones cíclicas. Sin embargo, para Schumpeter estas fluctuaciones se deben gracias al *espíritu emprendedor* y la

⁷ Para Schumpeter el capitalismo era un sistema dinámico, evolutivo y que estuviera fuera de condiciones de equilibrio era en sí un sinónimo de capitalismo, pues la ruptura de un equilibrio estacionario iniciaba un proceso de desarrollo económico auténtico.

introducción de innovaciones en la producción, a diferencia de Marx, que ve estas fluctuaciones como consecuencia del proceso de acumulación, pues con la acumulación del capital se desarrolla, por consiguiente, el modo de producción específicamente capitalista, y con el modo de producción específicamente capitalista la acumulación del capital.

Marx rompe antes que Schumpeter con el equilibrio de Say y los economistas clásicos anteriores a él que afirmaban que existía una paridad entre la oferta y la demanda, pues la primera genera a la segunda. Lo que ve Marx es que el mercado no es el punto central del capitalismo, sino el afán de lucro, la ganancia y un comportamiento anárquico de los distintos capitales que provocarán crisis continuas y que gracias al cambio técnico donde se prioriza al *capital constante* sobre el *capital variable* la población trabajadora verá mermadas sus condiciones de vida, lo cual contrasta con el optimismo de Schumpeter en el cual, para salir de las crisis y el estancamiento, debe haber nuevas inversiones y priorizarse el papel del empresario en el sistema (Bustelo, 2011). Esto posibilitará un estadio en el cual un capitalista podrá tener ganancias extraordinarias tras su inventiva hasta que otros más adopten sus métodos y nivelen los niveles de ganancia en su rama productiva y la ventaja desaparezca. Schumpeter se centra solamente en una especie de determinismo en el cual la tecnología beneficiará a todos por igual, mientras que Marx, al hablarnos del *plusvalor extraordinario* derivado de los avances técnicos tenía una visión distinta de las consecuencias para la clase trabajadora. Para Schumpeter el espíritu emprendedor, el aventurero innovador y capitalista adelantado, era la vía para que el capitalismo siguiera prosperando y rompiera los periodos de estancamiento y crisis, mientras que para Marx, esto agudizaba las contradicciones de clase.

Desde la visión schumpeteriana, en la competencia capitalista lo importante no es el tipo de estructura organizacional o método de producción al interior de cada empresa el que le da sustento, sino la aparición de artículos nuevos, técnica nueva, fuentes de abastecimiento nuevas, nuevos tipos de organización, que son factores que darán una superioridad decisiva en costos y calidad de los bienes producidos de unas empresas sobre otras, reflejándose

ello no sólo en márgenes de beneficios, sino en la propia existencia de empresa (Schumpeter, 1996: 149).

Por ello es preciso recordar que la dinámica capitalista está basada esencialmente en la gran empresa que ha permitido la expansión de la producción a largo plazo y el progreso económico que presume el propio sistema. De hecho, la introducción de nuevos métodos de producción y nuevas mercancías es difícilmente concebible si nos basáramos en el principio una competencia perfecta de la escuela neoclásica, especialmente si se piensa en la inexistencia de barreras de entrada a los productores y que existe una enorme cantidad de ellos de tal forma que no pueden incidir en las condiciones del mercado. Esto significa que casi todo lo que llamamos progreso económico es incompatible este tipo de planteamientos. Tan es así que la competencia perfecta tiende a interrumpirse cuando se ha introducido alguna novedad –bien automáticamente o en virtud de medidas adoptadas para este fin–, aun cuando en todo lo demás las condiciones siguen siendo de competencia perfecta.

Para que esto se dé, es necesario que dentro del sistema capitalista vayan de la mano el “empresario” y la innovación, puesto que será con esta última como se reformará o revolucionará la manera de producir y su impacto en la producción y el entorno económico, algo no tan positivo para Marx puesto que la innovación tecnológica, está lejos de disminuir la carga de trabajo para el hombre al igual que la mejorar sus condiciones de vida, ya que la población trabajadora en activo es cada vez más explotada, y a su vez, el desplazamiento de los trabajadores al *ejército industrial de reserva* gracias a la transformación de las condiciones técnicas y sociales del proceso de trabajo merma también las condiciones laborales de los primeros como consecuencia de aumentar la capacidad productiva. De hecho, dentro de este aumento en la escala de operaciones del capitalista industrial, también se ha destruido o desplazado a competidores o pequeños productores (Marx, 1975: 531), por lo cual al centralizarse la producción en grandes empresas se dispone de tecnologías más efectivas para la explotación de la fuerza de trabajo y disminuir la demanda de esta.

Sobre los productores perdedores dentro de la competencia capitalista, más allá de su posible desaparición o anexión a los capitalistas más avanzados, al ocurrir esto último dentro de este proceso de acumulación y centralización, los capitales obtenidos, propiedades y demás elementos servirán preferentemente de vehículo para la explotación de nuevos inventos y descubrimientos, así como para el perfeccionamiento de la industria en general, llegando el tiempo de su evolución, el momento en que cambian de piel y renacen, por así decirlo, bajo una forma técnica más perfecta en que una masa menor de trabajo basta para poner en movimiento una masa mayor de maquinaria y materia prima y que a la postre causa un problema de desempleo.

Sin embargo, más allá de esta problemática que es la principal que nos atañe, y en la que hemos visto que, en este proceso de centralización, la pequeña empresa es expropiada, al automatizarse el progreso, una parte del cúmulo empresarial se hace superfluo como muchos trabajadores desplazados, se ataca también de forma inevitable al pequeño productor y el *ejército industrial de reserva* crece. Así, la libertad de contratación se ve minada y es cada vez más restringida cuantitativamente y cualitativamente afectando las condiciones laborales de la clase trabajadora.

De esta forma la evolución capitalista anestesia a sus instituciones responsables de la propiedad privada y el empleo. La evolución capitalista, menciona Schumpeter, “al sustituir los muros y las máquinas de una fábrica por un simple paquete de acciones, desvitaliza la idea de propiedad. Menoscaba el poder del arma que en otro tiempo fue tan fuerte, esto es, el poder del propietario sobre sus bienes, debilitando primero la posibilidad efectiva para hacer lo que a uno le plazca con lo que le pertenece, y después porque el tenedor de un título abstracto pierde la voluntad de combatir económica, física y políticamente por ‘su’ fábrica y por el dominio directo sobre la misma, hasta morir si es preciso sobre sus peldaños. Y esta evaporación de lo que podemos denominar la sustancia material de la propiedad, afecta no sólo a la actitud del poseedor de acciones, sino también a la de los obreros y público en general. Una propiedad desmaterializada, desfuncionalizada y despersonalizada no imprime ni impone ninguna subordinación moral, como ocurría con la forma vital de la propiedad. Terminará por no quedar nadie que realmente se

preocupe de defenderla ni de dentro ni de fuera de los recintos de los grandes *concerns*".

El proceso capitalista no sólo destruye su propia armazón institucional, sino que crea también las condiciones para otra evolución, cada pilar derribado del entramado capitalista es una posibilidad transformadora que debería ser aprovechada. En último término, no hay tanta diferencia como pudiera creerse entre decir que el posible ocaso del capitalismo es debido a su éxito y decir que es debido a su fracaso si pensamos en una alternativa a este sistema.

Schumpeter era consciente que a pesar del poder productivo que tenía el monopolio dentro del capitalismo, este mismo burocratizaba el proceso de transformación tecnológica y destruía la acción creadora del "empresario innovador" y pensaba que el capitalismo tendía hacia la autodestrucción y la consecuente anulación de innovadores y pronosticó el surgimiento del socialismo como una herencia forzosa, sin embargo, el capitalismo se basa en la propiedad privada de los medios de producción, cualquiera que sea el tipo de innovación que se lleve a cabo y resulta un impedimento para su propia caída durante el avance y madurez del propio sistema (Katz, 1997: 17).

EFFECTOS EN LA CLASE TRABAJADORA

Como hemos observado, el reemplazo gradual de la competencia por la gran empresa no fue una imposición venida del exterior, sino que es producto de un desarrollo de la competencia en sí. El monopolio surgió dentro de la competencia, una prueba de la verdad de que cada sistema o acontecimiento u otra cosa lleva dentro de sí las semillas de la propia transformación. El monopolio no era un invasor de afuera que atacase y venciese a la competencia. Es un productor natural de la misma competencia (Huberman, 1989).

La transformación mencionada consta de cambios dentro del proceso de trabajo y la necesidad cada vez mayor de *capital constante* sobre el *capital variable*, así como una metamorfosis en la división del trabajo, en la cual aparecen los efectos inmediatos: desplazamiento y descalificación, enmarcadas en innovaciones tecnológicas y organizacionales que han

conducido a mutaciones drásticas y modalidades del uso y consumo del trabajo productivo vivo.

De inicio, podemos entender al trabajo directo al constituido por el manejo manual de herramientas que tienen por objeto la modificación de la materia en su proceso de transformación, y en ello, la entrada de nuevas tecnologías disminuye de forma considerable su cantidad e importancia estratégica: mientras más simple y repetitiva es la tarea, más soluciones tecnológicas pueden encontrarse y aplicarse de manera rentable, de tal forma que el trabajo obrero especializado, todas las veces que consista en tareas fragmentadas y repetitivas, es centralmente objeto de las nuevas sustituciones capital-trabajo (Coriat, 2004).

Esta disipación del trabajo hace que el trabajador vaya abarcando otro tipo de tareas como el control, vigilancia y supervisión de las líneas automatizadas. De hecho, el *trabajo vivo* perdura siempre, aún con su trivialización y lo rutinario que puede llegar a ser.

Coriat (1991) menciona que, ante esta caída del trabajo directo, derivada de tareas de programación, su contraparte, el trabajo indirecto crece mucho en dos aspectos que lo componen a raíz de la implementación de los nuevos avances, que son: la integración y flexibilidad tecnológicas.

De tal manera que la primera, con la realización de los complejos integrados de máquinas, la productividad, ya no descansa centralmente en los ritmos de *trabajo vivo*, sino en la tasa de intervención de las herramientas y el rendimiento general de las instalaciones. Así, con el aumento de la complejidad tecnológica y la automatización, se marca la pauta para el ascenso en términos relativos de la calificación del tipo de personal destinado a ser parte de los nuevos procesos. Respecto a la flexibilidad tecnológica, esta se encamina al cambio específico de actividades dentro del proceso productivo en el cual las tareas administrativas cobran mayor importancia.

Con todo esto, las decisiones de organización del trabajo, reclutamiento, de estructuración del personal por calificación y líneas jerárquicas cambian. Las nuevas necesidades modifican la demanda en el mercado laboral, tratándose

de concentrar el trabajo directo en perfiles de puestos poco calificados o, por el contrario, asignarlo a perfiles de puestos “calificados” de los que cada uno comprenderá tanto trabajo directo como trabajo indirecto, tanto trivializado como trabajo complejo. Es aquí donde las tareas puramente administrativas ganan terreno.

De manera inicial, los trabajadores especializados y con una poca preparación escolar se verán afectados y expulsados al desempleo, puesto que sus actividades repetitivas y fragmentadas son las que se robotizan con mayor facilidad y frecuencia, ante lo cual, la precariedad de su formación inicial no los hace aptos para deslizarse hacia tareas simples como el manejo de sistemas automatizados, donde el trabajo requiere cierto nivel de manejo de datos. Una vez más, apoyándose en los deslizamientos al interior de una empresa por parte de los trabajadores, según sus capacidades y lo que requieren los nuevos procesos de automatización y organización, para excluir cierta clase de trabajadores, engrosando el *ejército industrial de reserva* (Coriat, 2004: 188-189).

Respecto a los trabajadores profesionales, aquellos que disponen de una experiencia técnica y un grado de organización sindical que los protege relativamente, también se ven afectados, ya que sus conocimientos se convierten en objeto de un proceso de apropiación por parte de las direcciones de empresa, que pretenden sistematizar y racionalizar su uso en la organización de la producción, de tal modo que esta clase de trabajadores se encuentran conminados a adquirir conocimientos nuevos sobre tecnologías específicas de la nueva automatización, frente a técnicos de producción, cuyo papel gana más autoridad en este contexto. Esto provoca que el trabajador profesional tenga inseguridad ante las nuevas formas de organización, orientadas a la polivalencia y plurifuncionalidad y desvanecen la autonomía con la que gozaban anteriormente.

Ante las innovaciones en los procesos productivos se hace necesario el conocimiento abstracto de los procesos de fabricación, ideas de administración, sentido de la anticipación, capacidad de dialogar con el personal especializado

o alta jerarquía. Trabajadores para quienes las nuevas tecnologías significan aperturas inéditas, en términos de promoción y carrera.

Los nuevos perfiles deben ser capaces de disponer de pericias variadas en la ejecución de diferentes conjuntos de tareas en secciones de instalaciones que pueden comprender varios tipos de máquinas o dispositivos. Deben disponer de cierto repertorio de respuestas a situaciones de producción, en parte aleatorias e imprevisibles. Aquí se conservan sistemáticamente formas de polivalencia, aún para tareas de fabricación consideradas altamente calificadas: se establecen aprendizajes de manera sistemática, a fin de permitir al obrero fabricante acceder a ellas.

De hecho, la polivalencia es más notoria cuando el trabajador se vuelve tecnólogo (Coriat, 2004) al mezclar tareas de complejidad desigual, verticalizada dentro de la jerarquía de funciones que puede existir al interior de una empresa, ya sea desde la programación de las máquinas, su diagnóstico, mantenimiento, o bien, la búsqueda permanente de las diferentes optimizaciones que pueden obtenerse en adelante.

Ahora bien, ante la desvalorización de la fuerza de trabajo y su actividad cada vez más simple y rutinaria dentro del proceso productivo, su desplazamiento y cada vez mayor explotación, es innegable, y de todo ello, la clase capitalista es la más beneficiada bajo este contexto en el que los avances tecnológicos y organizacionales son utilizados a su favor y potencializados por el proceso de acumulación capitalista.

De hecho, ante esta desvalorización del trabajador y la simpleza de sus actividades, se han buscado medidas paliativas para brindarle una mejora ficticia a sus condiciones dentro de su lugar de trabajo con el llamado “salario emocional”, que no es otra cosa más que retribuciones no económicas que el trabajador puede obtener de la empresa y cuyo objetivo es incentivar de forma positiva la imagen que tiene sobre su ambiente laboral (Barceló, 2015). Se busca para el empleado mediante “horarios flexibles”, trabajo desde casa, desarrollo de carrera profesional en la empresa, espacios de distracción en el lugar de trabajo, actividades de voluntariado y estímulos por un buen desempeño, que los trabajadores se sientan de alguna manera motivados y

representa una forma de retener a los mejores empleados sin incrementarse sus ingresos.

Esto viene a responder la creciente insatisfacción laboral que hoy en día tienen los trabajadores, ya que la mayoría se encuentran insatisfechos con su trabajo. Según un estudio de Gallup de 2013 en el cual se estudió a 230,000 trabajadores en 142 países, estima que el 63% de los trabajadores están “no comprometidos” y se encuentran fuera de sintonía con sus empleos, en tanto que el 24% se encuentra “activamente desconectados” y realmente odian sus puestos de trabajo (Adams, 2013).

Es en este punto donde surge la paradoja, en la que el desempleo y la precariedad del trabajo ponen un traspíe en el andar del sistema y en su búsqueda de ganancias al reducir el poder de compra de los trabajadores. Como ejemplo de ello y a manera de analogía, Leo Huberman (1989: 378), cuenta en *“Los Bienes Terrenales del Hombre”*, que este afán capitalista de ganancias es comparado con el comportamiento de los monos al ser capturados, ya que los cazadores “toman un coco y hacen, en la corteza, un agujero lo bastante grande, nada más, para que la mano vacía del mono pase a través. Colocan en el interior unos terrones de azúcar. Después, atan el coco a un árbol. El mono desliza su mano dentro del coco, agarra el azúcar e inmediatamente pretende retirar la mano. Pero el agujero no es lo suficiente grande para que el puño del simio, con los terrones, pueda salir. Y, como la gula del animal no tiene límites, prefiere morir, con la mano presa en el coco, a renunciar al azúcar”.

El capital a través del proceso de acumulación y la centralización del capital que expropia a varios más de la misma clase y se absorben entre ellos, permite a los capitalistas desarrollar en una escala cada vez mayor la forma cooperativa del proceso de trabajo y al mismo tiempo de forma progresiva, crece la masa de miseria, esclavizamiento, degeneración y explotación para la clase obrera, sin mucha importancia para quienes detentan los medios de producción. Sin embargo, en esta búsqueda incansable de ganancias, la contradicción se refleja también en la caída de estas mismas ante la falta de poder adquisitivo de los desplazados y desvalorizados trabajadores. Los

capitalistas deben mantener sus ganancias pagando salarios bajos, pero al hacerlo, destruyen el poder de compra del cual depende la realización de las utilidades.

Se hace necesario abolir este sistema desde su origen y no darle paliativos asistencialistas como se ha propuesto y forjados para suprimir el descontento de la población trabajadora, ni de salvar al capital a través del Estado y sus instituciones ante la dinámica de contradicciones intrínseca y contradictoria del capitalismo.

ALTERNATIVAS DISTINTAS A LA ECONOMÍA CAPITALISTA

Hasta ahora hemos observado y repasado los movimientos y manifestaciones de la dinámica capitalista, su objetivo (la ganancia) y los medios con los cuales ha trabajado en la gran industria, así como los efectos en la clase trabajadora. Sin embargo, más allá de remarcar las contradicciones inherentes al sistema, se hace necesario el planteamiento sobre el cómo evitar la degradación del individuo, su desvalorización dentro del sistema y la cada vez mayor precariedad de sus condiciones materiales de vida ante la paradoja de un desarrollo tecnológico sin precedentes dentro del capitalismo.

Para descorrer el velo de la tecnología, se necesita estudiarla como un instrumento de explotación y como una disciplina social que exige caracterizaciones de clase. El marxismo permite esta doble indagación, al abordar el conocimiento de la realidad social desde la óptica y los intereses de la clase trabajadora. Puede sustraerse de la “falsa conciencia” que predomina en el pensamiento burgués, porque no necesita convivir con el auto-ocultamiento de la opresión, que impone el ejercicio cotidiano de la dominación social. El marxismo busca desenmascarar la explotación y desmitificar el funcionamiento del capitalismo, para favorecer el desarrollo de la conciencia socialista de los trabajadores cada vez más necesaria y justa. En el plano de la ciencia y la tecnología, este objetivo implica destacar cómo el proceso de valorización condiciona el uso de los descubrimientos y sus aplicaciones (Katz, 1997: 22).

Los cambios y el desarrollo de las fuerzas productivas son inevitables y son un pilar fundamental del capitalismo, pero sabemos bien, que no todos son beneficiarios del sistema, y tomar conciencia plena de ello es lo importante, puesto que la realidad puede ser transformada “revolucionariamente” sólo porque, y sólo en la medida en que es creada por nosotros mismos, y en que sabemos que la realidad es producida por nosotros (Kosik, 1976).

En tanto, históricamente, la ciencia económica solo observa el movimiento de las categorías económicas, pero nunca se planteó la cuestión de qué son estas categorías y, por tanto, ni siquiera se le ocurrió buscar una relación interna entre dichas categorías y el ser social, por lo que para ser descubierta, habría tenido que existir otra concepción de la realidad, distinta de la que pudiese suponer la economía clásica. Es en la economía misma donde se desarrolla la riqueza objetiva social y al mismo tiempo las cualidades y facultades subjetivas de los hombres, se modifican también los propios productores, en cuanto surgen nuevas cualidades de sí mismos, se desarrollan y transforman ellos mismos en el proceso de la producción, crean fuerzas y representaciones, nuevos modos de relación, nuevas necesidades y un nuevo lenguaje.

Kosik (1976) menciona también que en el sistema de las categorías económicas se reproduce la propia estructura económica de la sociedad. En consecuencia, también es posible descubrir qué es en realidad la economía y distinguir entre apariencias cosificadas y mistificadas, o necesarias manifestaciones externas de la economía, y la economía en el sentido propio de la palabra. La economía no es sólo producción de bienes materiales, sino también la totalidad del proceso de producción y reproducción del hombre como ser humano-social, y al mismo tiempo, producción de las relaciones sociales en el seno de las cuales se realiza esta producción.

Esto abre, o debe abrir nuestra visión de la realidad, al ver las cosas y nuestra organización como creación nuestra y transitoria, esto es, que la economía es el mundo objetivo de los hombres y de sus productos sociales, y no el modo objetivo del movimiento social de las cosas como formas existenciales específicas en una parte histórica definida. Se cae en el error de

pensar que en la economía capitalista opera un cambio recíproco de personas y cosas, la personificación de las cosas y la cosificación de las personas. Se atribuye a las cosas voluntad y conciencia, es decir, su movimiento se realiza consciente y voluntariamente, y los hombres se convierten en portadores o ejecutores del movimiento de las cosas. La voluntad y la conciencia de los hombres se hallan determinadas por el movimiento objetivo de las cosas: el movimiento de las cosas se realiza a través de la voluntad y la conciencia de los hombres, como mediación de un elemento propio mediador.

Las categorías económicas, sobre cuya base se realiza la edificación del ser social y que son formas existenciales del sujeto social, no son, por tanto, expresión del movimiento de las cosas, o de las relaciones sociales de los hombres, separados de los propios hombres y de su conciencia. En las categorías económicas se fijan las relaciones sociales de producción, que pasan por la conciencia humana, pero que son independientes de la conciencia misma, es decir, se sirven de la conciencia del individuo como una forma de su propia existencia y de su propio movimiento.

El ser social determina la conciencia de los hombres, pero de ello no se desprende que el ser social se revele adecuadamente a su conciencia. El ser social es sustituido por sus apariencias cosificadas o elementos aislados. El ser social no es una sustancia rígida o dinámica, o bien, una entidad trascendente que exista al margen de la práctica objetiva, sino que es el proceso de producción y reproducción de la realidad social, es decir, la praxis histórica del ser humano y las formas de su objetivación.

La economía es parte de ello, es un campo más del entorno, en el que se crea históricamente la unidad de la necesidad, la libertad y por supuesto la humanidad. La economía entendida como el campo de la necesidad en la que se crean las premisas históricas de la libertad humana. Asimismo, la economía se forma y crea constantemente en la actividad objetiva práctica del hombre y es el pilar de la transformación histórica en que se crea al hombre como ser racional y criatura social y tiene lugar la humanización del hombre. La economía se manifiesta como nudo de relaciones humanas y fuente de la realidad humana.

Es con el trabajo donde este vínculo de relaciones se manifiesta al transformar la naturaleza y realización de los propósitos del hombre. El trabajo es proceso o acción en el que, en cierto modo, se constituye la unidad del hombre y la naturaleza sobre la base de su recíproca transformación: el hombre se objetiva en el trabajo, y el objeto es arrancado del contexto natural originario, modificado y elaborado. El hombre alcanza en el trabajo su objetivación y el objeto final se humaniza. En la humanización de la naturaleza y en la realización de sus intenciones, el hombre constituye el mundo humano.

Ante esto, la teoría social burguesa queda ligada a las categorías burguesas no sólo hacia el pasado, sino también al futuro, al analizar las presentes tendencias del desarrollo social. No se puede imaginar las transformaciones futuras más que como un desarrollo “evolutivo” sin ruptura radical con los principios básicos del presente orden social burgués. Considera las revoluciones sociales como interrupciones patológicas del desarrollo social “normal”, y espera que una vez discurrido todo el “ciclo” revolucionario se restituye la situación social prerrevolucionaria, del mismo modo que la restauración restituyó la situación política prerrevolucionaria, considerando cualquier acto revolucionario como una perturbación al supuesto sano progreso social (Kosik, 1976: 51).

Para la economía convencional, es decir aquella regida bajo los principios de libre mercado como organizador y eje de la economía (Ferrero y Neira, 2011), el desarrollo lineal de la sociedad y las categorías como trabajo, mercancía, dinero, Estado, y Derecho, tienen la misma importancia y significado que en la hoy producción capitalista y la sociedad basada en ella y la destrucción de este pensamiento consiste en el reconocimiento de la propia realidad histórica, de modo que la sociedad burguesa no es ya en ningún sentido una esencia universal que puede justificarse por algún título que no sea meramente su historicidad. Se trata de una fase histórica alcanzada, y como se ha mencionado, es transitoria y destinada a ser sustituida por otra. Es estar en un momento derivado de una lucha de clases que tiene que desembocar en otro.

A diferencia de otras etapas históricas, hoy los trabajadores son una mercancía como cualquier otro objeto dentro del tráfico de las mismas y están expuestos a los azares de la concurrencia y oscilaciones del mercado. No pueden vivir más que mientras encuentren trabajo, y no encuentran trabajo más que mientras su trabajo aumente el capital (Korsch, 2004). Y es que el potencial del mismo, impulsado por toda la masa de obreros a lo largo de su historia, ha hecho del capitalismo y el desarrollo de sus fuerzas productivas algo que rebasa a toda época anterior.

Para el marxismo, el concepto de fuerzas productivas es fundamental. En él se expresa la capacidad real del trabajo y producir mediante este con la utilización de determinados medios materiales de producción y en una forma de cooperación determinada, que, en el capitalismo, cuenta como la capacidad de producir mercancías.

Todo aquello que aumenta la capacidad humana de trabajar, es una nueva fuerza productiva social en la cual como hemos visto, la técnica, la ciencia, junto con la organización social misma y las fuerzas creadas en ella por cooperación y división industrial del trabajo, son lo que deriva en la creciente productividad del trabajo social. Sin embargo, esta productividad pudiera ser mayor y no representar el presente desarrollo de las fuerzas productivas una “traba”, lo cual se expresa hoy en el desperdicio de una parte creciente de los resultados del trabajo intelectual por una clase burguesa que no está interesada en el progreso técnico más que medianamente, bajo la condición de beneficio y se manifiesta especialmente en patrones de acumulación definidos y tecnologías que pudieran ser superadas. Esta represión de posibilidades técnicas de progreso por el sistema capitalista no es más que una de las formas en que se manifiesta el conflicto entre la tendencia progresiva de las fuerzas productivas materiales y la tendencia a mantenerse inmóviles las relaciones sociales de producción.

De hecho, la tasa de ganancia es decisiva en la teoría del cambio tecnológico, porque el beneficio esperado determina la inversión en innovaciones. Que lo técnicamente viable deba ser económicamente factible, significa que en el capitalismo se desechan todas las tecnologías que no

auguren beneficios. Esta dependencia del lucro somete al proceso innovador a un desaprovechamiento de sus potencialidades, especialmente cuando disminuye la tasa de ganancia generada por el proceso de acumulación que incrementa la maquinaria. El cambio tecnológico se introduce para incrementar el lucro, pero termina por provocar el decrecimiento del beneficio (Korsch, 2004: 169).

Es más que necesario el hecho de que la clase obrera ejerza el progreso y con ello llevar a cabo una forma superior de vida en la sociedad. Ese es el momento pleno de la realización proletaria al desbloquear las trabas de las fuerzas productivas, que de cierta manera es el propio modo de producción capitalista, de lo cual hemos visto que la verdadera limitación de la producción capitalista es el capital mismo.

Ahora bien, el tan mencionado avance de las fuerzas productivas y que desemboca en el tema de este trabajo, que es el desempleo tecnológico, no tiene el mismo trato o conclusión que mencioné en el párrafo anterior. Jeremy Rifkin (1996) hace hincapié, y es consciente de los avances en ciencia y tecnología que potencializan el desarrollo de las fuerzas productivas, propone la apertura a los desempleados de lo que él llama “el tercer sector” o voluntariado.

De inicio, plantea Rifkin que el inevitable avance de la tecnología tendría como consecuencia una baja en las horas de la semana laboral con la finalidad de mantener la mayor cantidad de empleados fuera del desempleo, aunque con un salario menor. Es claro que esta baja salarial también es consecuencia de la depreciación relativa de la fuerza de trabajo como consecuencia de la desaparición o disminución de los gastos de aprendizaje, lo que implica también una valorización más alta del capital, pues todo lo que contribuye a reducir el tiempo necesario para la reproducción de la fuerza de trabajo, contribuye también a dilatar el radio de acción de la plusvalía (Marx, 1975: 285). Asimismo, los movimientos de las fábricas no parten de los trabajadores, sino de las máquinas, y con ello, el personal puede cambiar constantemente sin interrumpir el proceso de trabajo ni afectarse a trabajadores de otras ramas productivas.

El refugio de los trabajadores desplazados y que integrarían el voluntariado que menciona Rifkin sería respaldado por gobiernos con finalidad de construir una economía social que pudiera restaurar o apoyar cuestiones como alimento a los pobres, garantizar servicios sanitarios básicos, educar jóvenes, construcción de casas y otro tipo de tareas no debidamente atendidas o ignoradas por las fuerzas del mercado (Rifkin, 1996: 292). A pesar de que dicho autor está convencido de que los desplazamientos de mano de obra en los procesos productivos son inevitables en todos los sectores de la economía, en el fondo, no cuestiona el modo de producción existente ni las relaciones sociales de producción y mantiene una visión estática del propio sistema, pensando que la producción actúa con toda la fuerza productiva existente, y que los avances realizados en ciencia y tecnología, sus beneficios son o deben ser para una clase.

En cambio, el trabajador al no encontrar salida en el mercado queda privado de valor. La parte de la clase obrera que la maquinaria convierte de este modo en población sobrante, es decir, inútil por el momento para los fines de explotación del capital, sigue dos caminos: de una parte, se hunde en la lucha desigual entablada por la vieja doctrina manual y manufacturera contra la industria maquinizada y busca competir inútilmente contra ella bajo sus propios medios. Mientras que, por otra parte inunda todas las ramas industriales fácilmente accesibles, abarrota el mercado de trabajo de mano de obra y hace, con ello, que el precio de la fuerza de trabajo descienda por debajo de su valor.

A estos trabajadores, menciona Marx, se les dice como gran consuelo que esta situación es pasajera, y que la maquinaria sólo se adueña paulatinamente de toda una rama de producción, con lo cual se contrarrestan el volumen y la intensidad de sus efectos destructores. Estos dos consuelos terminan por confrontarse. Allí donde la máquina conquista gradualmente un campo de producción, provoca la miseria crónica en las capas obreras que compiten con ella. Y si la transición es rápida, los efectos se dan en masa y tienen un carácter agudo (Marx, 1975: 357). Muchos trabajadores sólo podrán tener acceso a unas cuantas ramas de trabajo inferiores, las cuales están abarrotadas y mal retribuidas.

De tal forma, los antagonismos y las contradicciones inseparables del empleo capitalista de la maquinaria y los avances técnicos no brotan de estos últimos, sino de su empleo capitalista. Y puesto que la maquinaria y los avances tecnológicos acortan el tiempo de trabajo y hacen más prácticas las actividades en el proceso de trabajo, bajo el mando del capital se refuerza más todavía su intensidad. Por supuesto esto representa un triunfo del hombre sobre las fuerzas de la naturaleza, pero, al ser empleada por el capitalista éste incrementa su riqueza, mientras que al trabajador lo empobrece.

El bien y el mal económico, dentro de una nación, se equilibra siempre; lo que para unos es abundancia de bienes es para otros siempre, carencia de los mismos. Para que algunos posean grandes riquezas, tienen que verse muchos otros desposeídos totalmente hasta de lo más necesario. La riqueza de un país corresponde siempre a su población, y su miseria a su riqueza. La laboriosidad de unos impone la ociosidad de otros. Los pobres y ociosos son un fruto necesario de los ricos y trabajadores (Marx, 1975: 547-548).

Marx es claro al mencionar como la ley general de acumulación capitalista nos muestra que gracias a los progresos hechos por la productividad del trabajo social, puede ponerse en movimiento una masa cada vez mayor de medios de producción con un desgaste cada vez menor de fuerza humana, una ley que, dentro del capitalismo, en que los trabajadores no emplean los instrumentos de trabajo, sino que estos son los que emplean a ellos, se empalma con el hecho de que cuanto mayor es la fuerza productiva del trabajo y mayor, por tanto, la presión ejercida por el obrero sobre los instrumentos que maneja, más precaria es su condición de vida. Esto quiere que el rápido desarrollo de los medios de producción y la productividad del trabajo, así como de la población productiva, se trueca capitalistamente, en lo contrario: en que la población obrera crece siempre más rápidamente que la necesidad de explotación del capital (Marx, 1975: 546).

Sobre esto, es innegable el poder de la división del trabajo, que, si bien ha potencializado la productividad en cualquier rama industrial, en contraparte, el trabajador encuentra en el trabajo parcial, una profesión cuasi vitalicia, apoyada en la vieja tradición gremial en la que se heredaba a los descendientes el

mismo oficio generación tras generación. Así, el trabajador es explotado gracias a una de sus habilidades parciales haciéndose a un lado las demás que pudiera tener. Y es que, en sus orígenes, el trabajador vendía la fuerza de trabajo al capitalista por carecer de los medios materiales para la producción de una mercancía; de lo contrario, su fuerza individual de trabajo queda inactiva y ociosa si no es vendida al capital. La fuerza de trabajo con el capitalismo y su evolución derivada del proceso de acumulación sólo funciona articulada con mecanismos y medios de producción a los que únicamente puede incorporarse después de vendida, por lo que al trabajador sólo le queda desarrollar una actividad productiva como parte accesoria de todo el entramado del proceso de trabajo.

Dentro de este proceso, los trabajadores ven mermados sus esfuerzos productivos individuales, tanto físicos como intelectuales. Marx menciona que este proceso comienza cuando las potencias espirituales de la producción amplían su escala sobre un aspecto a costa de inhibirse los demás, de tal forma que lo que los obreros parciales pierden, se concentra, enfrentándose con ellos, en el capital al concatenarse todos sus esfuerzos en nuevos medios de producción. Este proceso de disociación comienza con la cooperación simple, donde el capitalista representa frente a los obreros individuales la unidad y voluntad del cuerpo social del trabajo. El proceso sigue avanzando en la manufactura, que mutila al obrero, al convertirlo en obrero parcial. Y remata en la gran industria monopolista, donde la ciencia es subordinada al servicio del capital.

Al ocurrir esto, como hemos mencionado anteriormente, las condiciones materiales de vida de los trabajadores tienden a hacerse más precarias debido a la simplicidad cada vez mayor del trabajo realizado y ni siquiera tener un panorama claro de qué van creando. Pero no sólo su accionar en el proceso productivo se ve reducido sino también su espíritu, entendido en este caso como un forjador de carácter y talento de cada individuo, su esencia y vigor (Marx, 1975: 294).

Adam Smith menciona que “el espíritu de la mayoría de los hombres se desarrolla necesariamente sobre la base de las faenas diarias que ejecutan. Un

hombre que se pasa la vida ejecutando unas cuantas operaciones simples no tiene ocasión de disciplinar su inteligencia. Va convirtiéndose poco a poco y en general en una criatura increíblemente estúpida e ignorante. La uniformidad de su vida estacionaria corrompe también, naturalmente, la intrepidez de su espíritu destruye incluso la energía de su cuerpo y le incapacita para emplear sus fuerzas de un modo enérgico y tenaz, como no sea en el detalle para que se le ha educado. Su pericia para una ocupación concreta parece haber sido adquirida a costa de sus dotes intelectuales, sociales y guerreros. Y, sin embargo, es éste el estado en que tiene necesariamente que caer el trabajador pobre, es decir, la gran masa del pueblo, en toda sociedad industrial y civilizada” (Smith, 1796: 160).

Es posible que la división del trabajo tenga como inherentes consecuencias esta degradación del individuo y que se potencialice con los avances técnicos y organizacionales dentro de la misma al simplificarse cada una de las tareas realizadas y la especialización de las mismas. “Por eso donde más prosperan las manufacturas es allí donde se deja menos margen al espíritu, hasta el punto de que el taller podría ser definido como una máquina cuyas piezas son hombres” (Marx, 1975: 295). Esto viene a representar un ejemplo del uso de la tecnología con fines de valorización del capital y no como un aprovechamiento genuino del ingenio humano para todos los individuos.

Esto sin duda nos lleva a pensar en la redundancia de algunos y en lo poco requerido para vivir de otros ante el desenvolvimiento diario en función de la explotación capitalista y su permanencia como sistema, puesto que para el mismo “los que se ganan la vida con su trabajo diario no tienen más estímulo que sus necesidades, que es prudente moderar, pero que sería insensato suprimir. Lo único que puede espolear el celo de un hombre trabajador es un salario prudencial. Si el jornal es demasiado pequeño puede, según su temperamento, desanimarle o moverle a desesperación; si es demasiado grande, puede hacerle insolente y vago. De lo dicho se desprende que, en un país libre, en el que no se consiente la esclavitud, la riqueza más segura está en una muchedumbre de pobres trabajadores y aplicados. Aparte de que son la cantera inagotable que nutre las filas del ejército y la marina, sin ellos no habría disfrute posible ni podrían explotarse los productos del país. Para hacer feliz a

la sociedad y conseguir que el pueblo viva dichoso, aún en momentos de escasez, es necesario que la mayoría permanezca inculta y pobre. El conocimiento dilata y multiplica nuestros deseos, y cuantos menos deseos tenga un hombre, más fácil es satisfacer sus necesidades (Marx, 1975: 519).

Y es que entre el hombre de cultura y el obrero productor se interpone un abismo y la ciencia, que, puesta en manos de este último, serviría para intensificar sus propias fuerzas productivas, se coloca casi siempre enfrente de él. La cultura se convierte en un instrumento susceptible de vivir separado del trabajo y enfrentado con él. La tendencia del capitalismo a elevar la tasa de plusvalía lo lleva a favorecer innovaciones que permiten reproducir el *ejército industrial de reserva* y presionar los salarios hacia abajo, tanto por la misma “sobreoferta” de trabajadores, como por la simplicidad de sus labores, siendo este el punto en donde se hace necesario el mando sobre los medios de producción.

Al final, no es la posesión de la tierra, ni dinero, sino el mando sobre el trabajo lo que distingue a los ricos de los pobres (Marx, 1975). Las relaciones sociales de producción deben cambiar, y evolucionar con ellas, las fuerzas productivas ya sin ninguna traba gracias a la acción revolucionaria que rompa con las limitaciones del modo de producción capitalista. Del mismo modo que la mutación es un salto de la naturaleza, así también la revolución social, pese a toda la determinación materialista de sus presupuestos y de sus formas, es en su ejecución un “salto”, no, desde luego, desde un reino absoluto de la necesidad hasta un reino absoluto de la libertad, pero sí desde un sistema de formas sociales de vida que se tiene que formar en el proceso de la revolución misma, formas de vida más flexibles, que den lugar a un ulterior desarrollo de las fuerzas productivas y liberen nuevas actividades para la humanidad (Korsch, 2004: 178).

Beltrand Russell (2010: 7) expone muy bien esta necesidad urgente de una sociedad nueva que no base su desarrollo en el trabajo y la explotación, mucho antes de que los avances tecnológicos que disfrutamos hoy y que han posibilitado una expansión de las fuerzas productivas sin precedentes

ocurrieran, lo cual, no resulta utópico con la existencia de estas junto con el hecho de que el propio capitalismo engendra en su desarrollo esta realidad:

“En un mundo donde nadie sea obligado a trabajar más de cuatro horas al día, toda persona con curiosidad científica podrá satisfacerla, y todo pintor podrá pintar sin morir de hambre, no importa lo maravillosos que puedan ser sus cuadros. Los escritores jóvenes no se verán forzados a llamar la atención por medio de sensacionales chapucerías, hechas con miras a obtener la independencia económica que se necesita para las obras monumentales, y para las cuales, cuando por fin llega la oportunidad, habrán perdido el gusto y la capacidad. Los hombres que en su trabajo profesional se interesen por algún aspecto de la economía o de la administración, será capaz de desarrollar sus ideas sin el distanciamiento académico, que suele hacer aparecer carentes de realismo las obras de los economistas universitarios. Los médicos tendrán tiempo de aprender acerca de los progresos de la medicina; los maestros no lucharán desesperadamente para enseñar por métodos rutinarios cosas que aprendieron en su juventud, y cuya falsedad puede haber sido demostrada en el intervalo.

Sobre todo, habrá felicidad y alegría de vivir, en lugar de nervios gastados, cansancio y dispepsia. El trabajo exigido bastará para hacer del ocio algo delicioso, pero no para producir agotamiento. Puesto que los hombres no estarán cansados en su tiempo libre, no querrán solamente distracciones pasivas e insípidas. Es probable que al menos un uno por ciento dedique el tiempo que no le consume su trabajo profesional a tareas de algún interés público, y, puesto que no dependerá de tales tareas para ganarse la vida, su originalidad no se verá estorbada y no habrá necesidad de conformarse a las normas establecidas por los viejos eruditos. Pero no solamente en estos casos excepcionales se manifestarán las ventajas del ocio. Los hombres y las mujeres corrientes, al tener la oportunidad de una vida feliz, llegarán a ser más bondadosos y menos inoportunos, y menos inclinados a mirar a los demás con suspicacia. La afición a la guerra desaparecerá, en parte por la razón que antecede y en parte porque supone un largo y duro trabajo para todos. El buen carácter es, de todas las cualidades morales, la que más necesita el mundo, y el buen carácter es la consecuencia de la tranquilidad y la seguridad, no de una vida de ardua lucha. Los métodos de producción modernos nos han dado la posibilidad de la paz y la seguridad para todos; hemos elegido, en vez de esto, el exceso de trabajo para unos y la inanición

para otros. Hasta aquí, hemos sido tan activos como lo éramos antes de que hubiese máquinas; en esto, hemos sido unos necios, pero no hay razón para seguir siendo necios para siempre”.

CAPITULO III

“LAS FORMAS DE ORGANIZACIÓN DE LA FUERZA DE TRABAJO”

En este capítulo se analizarán la relación entre los procesos productivos con el desempleo tecnológico. Se definirá inicialmente a qué procesos productivos nos referimos y cuáles son sus características esenciales dentro de la producción industrial capitalista, para después entrar al análisis de la relación ya referida y sus implicaciones con la población trabajadora.

Es importante esto, ya que la forma en que se lleva a cabo el proceso productivo determinará los niveles de empleo dentro de una economía, así como la forma en que el capital coordina el proceso de producción y potencializa la fuerza productiva mediante la cooperación entre trabajadores, la división del trabajo, avances técnicos y la extracción de plusvalor mediante procesos productivos con formas sutiles de explotación, lo que le permite al capital obtener mayores beneficios dentro del proceso de producción con estas innovaciones.

Recordemos que no basta que el proceso de trabajo esté bajo las órdenes del capital, pues para obtener la mayor cantidad de plusvalor, es necesario transformar las condiciones técnicas y sociales de dicho proceso, aumentando la capacidad productiva y con ello disminuir el valor de la fuerza de trabajo y al mismo tiempo la parte de la jornada de trabajo necesaria para la reproducción de ese valor (Marx, 1975). De tal forma que, si el régimen capitalista de producción se presenta como una necesidad histórica para la transformación del proceso de trabajo en un proceso social, por otra parte, esta forma social del proceso de trabajo aparece como un método empleado por el capital para explotarlo con más provecho, intensificando su fuerza productiva. Por tanto, los métodos de producción de plusvalía son, al mismo tiempo, métodos de acumulación y todos los progresos de la acumulación se convierten, a su vez, en medios de desarrollo de aquellos métodos.

EL FORDISMO-TAYLORISMO Y LA POTENCIALIZACIÓN DEL DESEMPLEO

Al hablar de Fordismo, viene a la mente el tipo de producción en serie que equivale a lo moderno, ya que es expresión de una sucesión de ideas que prometen explicar cómo funciona la sociedad industrial, cuáles son sus orígenes, y que desembocan en teorías acerca del crecimiento económico que relacionan los cambios del mercado con los cambios del uso de la tecnología y el trabajo. Ambos llevan el incremento de la productividad (producción por unidad de factor) a través de su utilización cada vez más especializada. La especialización de la mano de obra da pie a la introducción de maquinaria automática especializada que a su vez aumenta la rigidez de la producción y con esto se hace más eficiente la utilización de los recursos (Piore y Sabel, 1990).

El Fordismo radica esencialmente en el sector industrial, en la manufactura y constituye la aplicación de ciertas ideas por parte de Henry Ford dentro de la división del trabajo, tales como la cadena de montaje, la producción en serie y su estandarización u homogenización a un ritmo controlado que hace rígido el ritmo de la producción y eliminación de los tiempos muertos. El Fordismo también abarca la intercambiabilidad de las piezas y el aumento de los salarios bajo la premisa del incremento en la productividad. Asimismo, el incremento en los salarios se lleva a cabo bajo la creencia de que el obrero es el mercado y marca la pauta para la producción en masa. La modificación de la organización de la producción que tiene por objeto aumentar el volumen producido, no tenía sentido si no había ningún mercado: la división del trabajo estaba, pues, limitada por las dimensiones del mercado (Piore y Sabel, 1990: 36).

Cada vez más se hacen evidentes los lineamientos de la división del trabajo con la especialización del obrero en una actividad específica, lo cual acarrea de manera definitiva el paso del taller o pequeños talleres artesanales en los que se producían ciertos bienes a la gran industria capitalista y se debilita el saber obrero y crea uno nuevo, el “obrero en masa”, el cual es un trabajador descualificado, no organizado y cuyo trabajo es más simple en función de la cada vez mayor composición técnica del capital dentro de la industria y crear

con esto las condiciones necesarias para una mayor acumulación de capital. La repetición constante de las mismas operaciones concretas y la concentración de la mente enseñan, según demuestra la experiencia, a conseguir el efecto útil perseguido con el mínimo desgaste de fuerzas (Marx, 1975).

De hecho, es de resaltar que para la industria maquiladora nacional, los preceptos del fordismo son cumplidos de manera cabal en buena parte de dicha rama, incluso cuando el capital dominante de las empresas es de origen extranjero y tienen sus centro de desarrollo tecnológico en sus casas matriz. Las maquilas más desarrolladas tecnológicamente son las de menor y mediano tamaño y no representan gran parte del espectro, de lo cual las innovaciones son de poco calado y de manera superficial dentro del proceso productivo (Bendesky et al., 2004).

En todo esto tiene que ver el análisis de Frederick Taylor y la organización científica del trabajo en la que se sistematiza la producción y la organización laboral con base en el tiempo y su óptimo aprovechamiento. Para Taylor, la mejor forma de obtener beneficios provenía del trabajo y más específicamente de su productividad, la cual favorecería el proceso de acumulación de capital.

Taylor fue un introductor práctico del método de investigación analítica en el estudio y racionalización de los procesos de trabajo. Descompuso el método de trabajo en elementos independientes con el fin de eliminar los movimientos innecesarios sobre la base de la comparación del obrero más hábil, definió la secuencia más racional de trabajo al expresarla posteriormente en un documento de introducción detallado que debía seguirse estrictamente por los trabajadores (Marsán, 1999). Esto se complementaba con la implantación de incentivos que motivan a la clase obrera, lo cual tenía que ver con un sistema de salarios a destajo al sobrecumplir la norma que se estipulaba en el método propuesto, lo cual alentaba a los trabajadores a producir más y con ello obtener una mayor cantidad de mercancías producidas.

Esto nos lleva a conceptos como eficiencia y productividad que enlazados dentro de la producción industrial necesariamente desembocan en una mayor utilización de *trabajo pretérito* que de *trabajo vivo* en su inherente relación con el objeto de trabajo dentro del proceso productivo. De tal modo la productividad

social del trabajo tiene en cuenta al *capital variable*, más el *capital constante*, (por supuesto en diferentes magnitudes tomando en cuenta la *composición orgánica* del capital) o sea, los gastos totales de trabajo que son necesarios invertir para la obtención de una determinada cantidad de bienes materiales e incrementar la capacidad productiva.

Sobre esto Marx nos menciona que se debe entender tal capacidad como un cambio cualquiera sobrevenido en el proceso de trabajo, su productividad y el proceso de valorización, por virtud del cual se reduce el *tiempo de trabajo socialmente necesario* para la producción de una mercancía; es decir, gracias al cual una cantidad más pequeña de trabajo adquiere potencia suficiente para producir una cantidad mayor de valores de uso.

Esto es lo que hace el Fordismo-Taylorismo, aunque si bien ya había una organización industrial basada en la división del trabajo, ésta viene a reconfigurarse y experimenta una mayor intensidad en la explotación de cada individuo debido a una recomposición de los procesos parciales dentro del propio proceso de trabajo manufacturero y un cada vez mayor grado de técnica.

Es decir, mientras existía una base artesanal, el obrero tenía un área de decisión respecto a la forma de crear un objeto, a los instrumentos usados y el modo de usarlos, él podía decidir sobre la modalidad de las operaciones. Ahora, en la fábrica, es la dirección quien decide las modalidades de funcionamiento y de organización de las máquinas. Muchas de las operaciones reservadas al obrero se reducen a los servicios auxiliares de vigilancia, de corrección de las operaciones mecánicas y de alimentación de la máquina. Además, una parte cada vez mayor de las funciones manuales residuales es poco a poco mecanizada e incorporada a las máquinas (Coriat, 1991).

De tal forma con el análisis científico del trabajo de Taylor y las implementaciones o modificaciones en la división del trabajo por parte de Ford, el resultado desde el punto de vista del obrero lo que se da es una enajenación del trabajo y una subordinación del mismo obrero en cuanto el área de trabajo ha sido transferida a la máquina y le otorga el control sobre las operaciones particulares. En la gran industria a comparación de la industria manual, el

obrero sirve a la máquina y ya no se sirve de la herramienta. Los obreros son otros tantos miembros de un mecanismo muerto, al que se incorporan como apéndices vivos.

Apéndices que, como obreros parciales que son parte de un proceso, no producen mercancías, como sí podía hacerlo el *artesano*, ya que lo que sí se convierte en mercancía es el *producto común* de todos estos obreros gracias a la división del trabajo que el capitalista realiza y combina, la cual ante todos aparece como una virtud productiva del capital. Los movimientos globales de la fábrica no parten del obrero, sino de la máquina, el personal puede cambiar constantemente sin que se interrumpa el proceso de trabajo. Así el obrero de la industria manual se sirve de la herramienta, en la fábrica está para servir a la máquina.

Taylor dio respuesta al problema específico de cómo controlar a la fuerza de trabajo y la forma en que esta debe ser dirigida dentro del proceso productivo. Los trabajadores no poseen mando alguno, reciben órdenes y disciplina; son adaptables a las operaciones cada vez más simples requeridas por la tecnología y con ello pasan a ser otro elemento objetivo dentro del proceso de producción como cualquier material o instrumento de trabajo. Cada trabajador forma parte del proceso de forma parcializada y al mismo tiempo es parcializado al no tener siquiera una visión integral del producto que va creando.

Se trata pues de una reconfiguración total del proceso de trabajo, revolucionaria y base propia del capitalismo del siglo XX. Una innovación implementada por Ford dentro de su empresa y la industria de la que forma parte, que sacó ventaja sobre sus competidores y a él como capitalista le permitió tener ganancias extraordinarias gracias a esta nueva forma de incrementar la productividad del trabajo, sin dejar de lado la línea de montaje⁸. Tanto Taylor como Ford entendieron bien y adaptaron el manejo de las fuerzas productivas y las relaciones sociales de producción en busca de aumentar la productividad del trabajo como forma de incrementar el plusvalor, continuar con el proceso de acumulación e imponer su poder dentro del mercado.

⁸ Esta innovación será abordada en el siguiente capítulo.

Sobre la forma de aumentar la productividad del trabajo, Marx nos menciona que esta consiste precisamente en disminuir la parte del *trabajo vivo* y aumentar la del *trabajo pretérito*, de tal modo que disminuya la suma total de trabajo contenido en la mercancía, lo que implica la disminución del *trabajo vivo* en mayores proporciones que el *trabajo pretérito*. El *trabajo pretérito* materializado en el valor de una mercancía —la parte del capital constante— consiste, de una parte, en el capital constante circulante absorbido totalmente en la producción de mercancía: las materias primas y auxiliares. La parte del valor que brota de las materias primas y auxiliares tiene necesariamente que disminuir con (el aumento de) la productividad del trabajo, ya que esta productividad, en lo que a estas materias se refiere, se revela precisamente en el hecho de que disminuye su valor. En cambio, lo que caracteriza a la creciente productividad del trabajo es precisamente el hecho de que la parte fija del *capital constante* experimenta un fuerte aumento y también, por tanto, la parte del valor de la misma que se transfiere a las mercancías por medio del desgaste. Pues bien, para que un nuevo método de producción se acredite como un método que aumenta realmente la productividad, es necesario que transfiera a cada mercancía una parte adicional del valor en concepto de desgaste del capital fijo menor que la parte de valor que se ahorra como consecuencia de la reducción del trabajo vivo; es necesario, en una palabra, que se reduzca el valor de la mercancía. Sin embargo, el valor de una mercancía no depende solamente de la cantidad de trabajo que le imprime la forma con que se le lanza al mercado, sino que depende también de la masa de trabajo contenida en sus medios de producción (Marx, 1975).

La productividad del trabajo varía constantemente como resultado del desarrollo de las fuerzas productivas y demás factores que sobre ella influyen. Mayor productividad es igual a más productos con menos valor cada uno y es esta precisamente la importancia económica de aumentar la productividad del trabajo no sólo en el proceso mismo, sino también en aquellos procesos que posibilitan la creación de medios de producción y nuevas tecnologías que requieren ser perfeccionadas.

Al conjugarse todos estos factores y que son componentes del desarrollo capitalista, el desempleo, la explotación y la subsunción del trabajador a las

nuevas tecnologías se potencializa, pues el capital se reorganiza al interior de sus industrias en busca de obtener ganancias extraordinarias y continuar con los patrones ideales para la acumulación de capital.

También, respecto al funcionamiento del sistema Fordista-Taylorista no podemos dejar de lado su gestión empresarial, es decir, la forma en la que el aparato productivo se organiza jerárquicamente en busca de mejorar la productividad de algún negocio⁹. Estas jerarquías generalmente poseen una estructura piramidal en la que los trabajadores de producción y de campo aparecen en la base, mientras que los profesionales de alto nivel aparecen en la parte superior. De tal forma, la información esencial relativa a producción, distribución y *marketing* fluye hacia arriba en esta pirámide hasta la parte más alta en la que las personas ubicadas en esta parte usarán esta información para tomar decisiones que luego son puestas en práctica en los niveles inferiores de la estructura empresarial. En la base de la estructura empresarial se hallan los trabajadores no cualificados o semicualificados, cuyo trabajo es extremadamente rutinario y siguen los lineamientos de Taylor. Así, la cadena de mando se extiende desde los niveles superiores a los inferiores, teniendo de arriba hacia abajo cada vez menores capacidades para la toma de decisiones independientes. Se trata, pues de una respuesta a la necesidad de controlar el proceso de acumulación por medio de la administración.

Sobre lo anterior, para Marx, la manufactura simple, --como predecesora del Fordismo--, va creando una *jerarquía de fuerzas de trabajo* a la que corresponde una escala o gradación de salarios. De una parte, el obrero individual se ve adoptado y anexionado de por vida a una función determinada; de otra parte, los distintos trabajos se ajustan, por idéntica razón, a aquella amplia jerarquía de aptitudes naturales adquiridas (Marx, 1975).

Podemos encontrar también particularmente dentro del pensamiento de Taylor, base del Fordismo, ideas que coinciden con las de los economistas clásicos, e incluso, con Marx acerca de la riqueza, que esta proviene en primer lugar del suelo y lo que se encuentra en él y, después, del trabajo del hombre,

⁹ Definición ABC. *Definición de Gestión Empresarial*. Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/economia/gestion-empresarial.php>

por lo cual el aumento de la productividad del trabajo puede favorecer el desarrollo de la acumulación de capital y con ello también, el desarrollo de las fuerzas productivas, reflejadas en avances tecnológicos y mejoras en la organización del trabajo, reduciéndose la cantidad de capital variable en el proceso productivo y da pie al desempleo tecnológico debido a que cambian o desaparecen los puestos de trabajo requeridos. El papel de la clase obrera tiende a modificarse, más no a desaparecer del todo.

Así, por ejemplo, en el Fordismo durante buena parte del proceso de producción en la fábrica está presente la línea de montaje o transportador, con máquinas agrupadas por operaciones y especializadas en una sola operación, lo que constituye modificaciones en la *composición técnica* del capital y la *composición orgánica*. Hay perfeccionamientos e innovaciones del mecanizado al montaje: transportadores de cinta y de cadena, grúas de puente y máquinas especializadas que conforman una infraestructura en el suelo acompañada por una red aérea que asegura la circulación mecánica de las piezas de los órganos a montar a lo largo de una línea de producción o de una línea a otra; las herramientas manuales están colgadas encima de los puestos de trabajo.

Sobre la mencionada línea de montaje, una de las principales características del Fordismo, como innovación que forma parte del capital constante, fue instalada para “reducir el número de peones”, pero es la que ahora controla a su ritmo los movimientos de cada trabajador de manera autoritaria, eliminando tiempos muertos y haciendo al tiempo de trabajo más productivo. A su vez, esta innovación dentro de la producción de manufacturas que puede aglutinar diferentes oficios dispersos permite acortar la “distancia geográfica” (Marx, 1975: 279) entre las distintas fases de producción de un artículo.

Con todos estos avances, el Fordismo reconfigura la manera de cómo producir mercancías y posibilita la expansión de la gran industria, como hemos visto, a través de la integración vertical de la producción, economías de escala y la constitución de barreras oligopólicas a la entrada. Y no sólo eso, sino que aparejada a la aplicación de la ciencia y la tecnología que posibilitaron el aumento de la productividad, se dio un crecimiento de los salarios que abrió las

puertas al consumo y con ello cierta estabilidad en el crecimiento de la economía capitalista (Gutiérrez, 2014: 357-358).

Sin embargo, al generalizarse esta manera de producir, el desempleo comienza a crecer, los salarios a caer y las condiciones laborales a hacerse más precarias. La empresa “moderna” se ve obligada a restringir el *trabajo vivo* y amplía en mayor intensidad la maquinaria tecnocientífica. La empresa se remodela, se amplía la planta productiva y se reduce la fuerza de trabajo, para una vez más, hacer crecer la productividad (Antunez y Pochmann, 2008).

EL TOYOTISMO

Es claro que las innovaciones tecnológicas del capitalismo no pueden ser externalizadas, abstraídas de los procesos de lucha y tensión social en los cuales aquella invención se realiza. La tecnología es un aspecto de esos procesos de lucha. No es un elemento neutro; el desarrollo tecnológico, al igual que los demás aspectos del desarrollo social, está marcado por el intento siempre contradictorio del capital para controlar al trabajo. Este aspecto específico de la tecnología es inseparable de las innovaciones, no menos radicales, en las formas de organización y disciplinamiento del trabajo (ambos procesos corren juntos, y forman parte de las armas y objetivos del capital en los últimos años) (Fantín y Nuñez, 2018) como es en este caso el Toyotismo, del cual, de una manera técnica, busca sacar partido del doble principio en que se basa la línea de montaje clásica. Este doble principio --que puede resumirse en 1) producción de flujo continuo y 2) fraccionamiento de trabajo-- se mantiene, pero sobre otra base y con distintas modalidades de aplicación (Coriat, 1991).

Como se mencionó en el primer capítulo, al incrementarse las filas del *ejército industrial de reserva*, los salarios se ven presionados hacia abajo y la explotación del ejército industrial en activo se incrementa al tener una cantidad menor de trabajadores dentro del proceso productivo con relación al *capital constante* y con ello se ven obligados a realizar una mayor cantidad de labores de las que deberían. Con ello, y ante el agotamiento del paradigma Taylorista-Fordista, el capital requería de nuevas condiciones para organizar el trabajo y

extraer plusvalor y así mantener el proceso de acumulación, con lo cual, el sistema de producción japonés o toyotismo, vendría a darle un nuevo respiro al capital en detrimento de las condiciones de la clase trabajadora.

El toyotismo es mucho más que una forma de organizar el proceso de trabajo en términos técnicos, ya que supone una manera de relación entre capital y trabajo en donde lo ideológico-cultural adopta formas totalmente distintas al taylorismo-fordismo. En términos políticos-ideológicos, desde el toyotismo no se reconoce que la relación entre capital y trabajo sea contradictoria de por sí. Más bien, la lógica toyotista reconoce la posible existencia de conflictos, pero estos no tienen que ver con antagonismos de clase. El toyotismo pregona la construcción de una cultura de trabajo que sustituya estos antagonismos por los “consensos” entre “colaboradores” y resulta una forma sutil de explotación con relación al patrón productivo fordista.

De esta manera, la construcción de la productividad toyotista tiene que ver con una conjunción entre el típico uso intensivo de la fuerza de trabajo en términos de controles de ritmos y movimientos, y la movilización de dispositivos que intervienen sobre cuestiones “ideológicas” y subjetivas que pretenden lograr el efecto de involucramiento del trabajador en la producción (Álvarez, 2012: 184-185).

El involucramiento ideológico del trabajador de forma plena a este nuevo modelo de producción tiene que ver con la identificación de los asalariados con la empresa en su conjunto, lo que va desde un sistema de recompensas y castigos, la formación continua destinada a desarrollar en los trabajadores las cualidades requeridas por el modelo: iniciativa, responsabilidad y trabajo en equipo. Asimismo, la empresa puede otorgar garantías a los trabajadores como son una carrera dentro de la misma o un ingreso salarial estable, así como reconocimientos al trabajador y atención a sus demandas (Zuccarino, 2012).

No obstante, el capital toma en cuenta también el hecho de que para una mayor explotación de la clase trabajadora, es necesario también mermar la organización obrera, el cual era un rasgo permanente dentro del fordismo y en el que era posible obtener mejores condiciones salariales y laborales mediante la creación de sindicatos. Con el toyotismo en marcha, el capital traslada la

competencia entre empresas al ámbito laboral, al promover de manera directa una competencia entre la propia clase trabajadora, lo que crea una rivalidad entre los propios trabajadores y fragmenta cualquier intento de organización (Collazo y Romero, 2000).

Con este nuevo patrón de organización laboral, la productividad del trabajo tiende a incrementarse en dos frentes: el primero llevado a cabo por las características de flexibilidad, mejora continua y aprovechamiento de los avances técnicos, preceptos del propio toyotismo. En segundo lugar, la superpoblación relativa, que al ejército industrial en activo le genera una sistemática y sutil explotación de sus capacidades.

Sobre los preceptos del toyotismo puede mencionarse la flexibilización laboral, multiespecialización o polivalencia, donde el trabajador al interior de la fábrica interviene una vez más como herramienta en distintos puestos de trabajo y de manera indistinta, lo que intensifica los ritmos, tiempos y procesos laborales de cada actividad a desempeñar (Antunez y Pochmann, 2008).

Como resultado de ello, a diferencia de la rigidez del fordismo y su parcialización del proceso productivo, el trabajador puede contribuir de cierta forma a la mejora del propio proceso con base en el trabajo en equipo, el cual lo involucra en mayor medida en la producción.

La mejora continua (*Kaizen*) a través del trabajo en equipo busca eliminar la inproductividad y optimizar las habilidades de cada integrante. Si uno de los miembros del equipo tuviese problemas, se busca a través del esfuerzo de todos, una solución y es primordial para ello el entender el proceso productivo de forma integral, lo cual sucede gracias a la polivalencia. Poco a poco, se elimina todo aquello que no agrega valor al producto y se eliminan costos en todos los niveles del aparato productivo gracias al aporte de cada trabajador con sugerencias y observaciones. Con esta captura del saber de los trabajadores se establecen nuevos estándares y mejoras para un lapso, nuevos criterios y objetivos de productividad y calidad (Álvarez, 2012: 192-193).

Cada mejora impulsa a la dirección a buscar nuevos medios para acelerar la cadencia de los equipos de trabajo, que son la base de este proceso

productivo; los cambios en las tareas a raíz de las mejoras introducidas nunca pueden desembocar en una disminución del esfuerzo de los miembros del equipo. Esta presión a intensificar el ritmo de trabajo se refuerza con la aplicación del método *just in time*, es decir, una adaptación tanto técnica como social a los vaivenes del mercado: producir sólo lo necesario en el momento justo y en la cantidad necesaria, lo que reduce al mínimo defectos y desperdicios en tiempo real.

Asimismo, la flexibilización laboral no sólo tiene que ver con el nivel de polivalencia del individuo en este proceso de trabajo, sino también con la jornada laboral a cumplir, ya que cada trabajador puede ser rotado en diferentes puestos de trabajo y turnos, modificables de acuerdo con las necesidades del mercado, e incluso, con la posibilidad de que la propia jornada laboral pueda ampliarse, lo que supone una mayor extracción de *plusvalía absoluta*.

Pero esto no es todo, ya que el toyotismo tiene como uno de sus pilares fundamentales la tercerización del trabajo, que puede entenderse como la delegación a un tercero de las actividades de una compañía sin que exista un vínculo contractual con la empresa beneficiaria del servicio y las personas que prestan directamente el servicio. Esto puede interpretarse como “libertad de empresa”, pero para el trabajador representa la posibilidad de ser despedido sin penalidad alguna cuando la producción o las ventas disminuyen; reducir el horario de trabajo o extenderlo; pagar salarios reales más bajos de lo que la paridad de trabajo exige. Se trata, pues de nuevas condiciones que hacen del trabajo una labor cada vez más precaria al perderse derechos y garantías sociales y aumentan la incertidumbre entre el estar o no ocupado (Antunez y Pochmann, 2008).

Por supuesto, esta flexibilización o tercerización del trabajo, no viene como una solución para aumentar los niveles de empleo, pues constituye una imposición a la fuerza de trabajo para que se acepten salarios reales más bajos y en peores condiciones, que aunado a la cada vez mayor simpleza de las labores productivas, dado el aumento en el capital constante sobre el variable,

busca explotarse en mayor medida a la población ocupada, que al ser polivalente, se le puede sobrecargar de tareas hasta el límite de sus fuerzas.

El toyotismo reconfigura y da vitalidad al proceso de acumulación de capital con estas nuevas formas de explotación laboral que van de lo sutil a lo burdo en contra del trabajador, cada vez más desprotegido y con una legislación laboral que obliga a los gobiernos a ajustarse a las exigencias del capital y sus nuevos mecanismos de extracción de plusvalor que chocan directamente con derechos y conquistas logradas anteriormente.

CAPITULO IV

“INNOVACIONES DENTRO DEL PROCESO PRODUCTIVO”

A continuación, en este capítulo trataremos de abordar las principales innovaciones dentro del proceso productivo y que han dado pie al desempleo tecnológico, así como algunos datos y cifras relativos al mismo y su impacto dentro del trabajo físico y mental desempeñado por los trabajadores en la industria y los servicios. Todo ello sin afán de ahondar demasiado en cada tecnología que se pretende abordar, pues cada una daría para muchas páginas y no es el objetivo de este capítulo, en el cual pueden hacer falta innovaciones que pueden considerarse importantes distintas de las que a mi juicio lo son.

Para finalizar el capítulo y como mención aparte, se abordará el papel del internet como una plataforma sobre la cual se han podido cimentar nuevas tecnologías a inicios de este siglo y que prometen revolucionar la manera en cómo concebimos al mundo, al pasar de un plano real a uno virtual y que influye en determinadas maneras a incrementar el desempleo tecnológico fuera del sector industrial al expandirse la economía a una basada en el sector servicios.

El cada vez mayor uso de novedosas tecnologías dentro del proceso productivo lleva aparejado un perfeccionamiento del mismo que se ve reflejado en la producción de más y mejores mercancías. Asimismo, la automatización, tiene que ver principalmente con el ahorro de costos al reducir la utilización de la mano de obra en términos de trabajadores ocupados, así como en la simplificación de procesos que reducen las habilidades requeridas para un trabajo determinado y que tiende a descalificar al trabajador.

La tecnología disponible dentro de los procesos productivos se funda en tres ejes importantes: la mecanización, la automatización de procesos y la robótica (apoyada no solamente en la informática, sino con la inteligencia artificial como veremos más adelante). Con la mecanización se logra que la acción directa del operario sobre el proceso de trabajo sea menor, ya que la máquina realiza en mayor medida el trabajo realizado por el obrero.

La automatización elimina en mayor medida las acciones del trabajador dentro del proceso productivo, ya que la maquinaria y equipo son los encargados de realizar todo el trabajo bajo los parámetros deseados, por lo que el papel del trabajador se limita a la alimentación de las máquinas con materias primas y revisar el funcionamiento del sistema.

En tanto, la robótica revoluciona completamente el proceso, pues su función como tal, es eliminar completamente la mano de obra, al menos en la operación que se robotiza ya que, con la ayuda de cintas transportadoras, equipos de prueba y otros materiales, el robot puede realizar cualquier operación, pues de manera cada vez más precisa, pueden manipular piezas, ensamblarlas e imitar acciones y movimientos que el hombre hacía antes de ser sustituido. Incluso los robots tienen visión y entendimiento del objeto manipulado para trabajarlo hacia la creación de mercancías.

Igualmente debe tomarse en cuenta que la cada vez mayor sustitución de trabajadores dentro del proceso de trabajo gracias al *capital constante* y que éste al evolucionar por avances también generados en los sectores que crean maquinaria y tecnologías novedosas hacen que este mismo *capital constante* sea cada vez más barato en relación con el anteriormente utilizado. Si bien es innegable que los medios de producción, maquinaria y nuevas tecnologías son cada vez más usadas en detrimento de la utilización de *capital variable*, el valor monetario de los primeros elementos no necesariamente crece en función del crecimiento de la *composición técnica*. De hecho, la reducción del valor del *capital constante* es uno de los factores que contrarrestan la caída de la tasa de ganancia.

Esto implica que los avances técnicos en la producción capitalista tienen que ser dinámicos para mantener la ganancia a flote, ya no sólo como una manera de sacar ventaja un competidor sobre los demás, sino también como un método para que dicha ganancia, cada vez más difícil de obtener, sea obtenida con el abaratamiento de las nuevas y cada vez más productivas tecnologías¹⁰.

¹⁰ Asimismo, el desarrollo tecnológico aparte de impactar con las nuevas tecnologías en un menor valor de los medios de producción en el sector que produce los mismos, también impacta en el sector que produce los bienes de subsistencia de los trabajadores al reducir el valor de dichas mercancías y finalmente en el valor del capital variable.

Esto desemboca también en el concepto de *desgaste moral* explicado por Marx en el tomo segundo de *El Capital*, el cual tiene que ver con la devaluación del *capital constante*, no por el uso natural que se le ha dado en el proceso productivo, sino por la aparición de nueva maquinaria y tecnología más productiva, que para el capitalista que puede aprovecharla, el valor transferido será distribuido en una mayor cantidad de mercancías, lo que por consecuencia dará una disminución en el valor de las mismas y sus precios en el mercado y así tomar ventaja sobre los productores atrasados tecnológicamente.

Por tanto, la adopción de nueva maquinaria y tecnologías por parte de productores avanzados afecta al *capital constante* de toda la economía que no cuenta con estos avances y tiende a disminuir los márgenes de ganancia de los productores menos avanzados al ser contabilizada como un costo esta depreciación en el valor del *capital constante* de dichos capitalistas.

Para evitar esto, el capital está obligado a tomar medidas que minimicen los impactos del *desgaste moral* de sus activos al acelerar el uso de estos con el fin de reintegrar la inversión inicial de estos bienes antes de que surjan nuevos avances que los desvaloricen y hagan disminuir su ganancia. Avances que a continuación abordaremos.

UN REPASO SOBRE LOS AVANCES TECNOLOGICOS Y SU IMPACTO EN EL EMPLEO

No sólo los trabajadores dentro del proceso productivo son cada vez menos demandados, sino también sus capacidades que determinan el valor de su fuerza de trabajo, pues se reduce el nivel de calificación de cada trabajador gracias a la mecanización y automatización del proceso de trabajo, ya que éste está destinado a realizar el mínimo esfuerzo físico y mental. Aunado a esto, al capital no le importa mucho el perfil del trabajador, ya que se descartan habilidades y experiencias previas, lo cual disminuye aún más el valor de la fuerza de trabajo, por lo que ahora cada trabajador empleado en busca de la posibilidad de un ascenso se tomará en cuenta sólo el desempeño en la actividad a realizar, de modo que cada trabajador va creando su propio lugar dentro de la empresa para aspirar a un mejor salario comenzando desde cero.

En el fordismo, el actuar del trabajador estaba en función de la línea de montaje, la cual descompone el trabajo en varias operaciones parciales para producir un bien determinado, de manera que cada trabajador tendrá una tarea definida y única en todo el proceso, lo que representa también un control del capital sobre los trabajadores, que no tienen siquiera una visión total de lo que crean día a día.

La cadena o línea de montaje representó en su momento un avance tecnológico importante, que potencializó los principios de la división del trabajo gracias a los planteamientos de Taylor aplicados a la misma al reducir los movimientos de cada trabajador a lo más esencial para llevar a cabo su rol dentro del proceso. Esto se tradujo en un incremento importante de la productividad para la empresa de Henry Ford, que requería únicamente de 84 operaciones distintas para producir el emblemático Modelo T, por lo que de las 12 horas que inicialmente se requerían para producir un vehículo, se logró reducir a únicamente 93 minutos, mientras que para la siguiente década sólo eran necesarios 24 segundos para producir una unidad del mismo modelo (Camo, 2013).

Sin embargo, vale la pena resaltar que Ford no fue el primero en implementar esta innovación a la producción de vehículos, pues fue Ransom Eli Olds, precursor de la General Motors, el inventor de la cadena o línea de montaje en el año de 1901 al producir en ese año y en serie el *Curved Dash* con un volumen de 600 vehículos, para el año siguiente producir 2,500 y en 1905 la cantidad de 5,500 unidades (Autocity, 2010).

La diferencia entre la implementación de la cadena de montaje por parte de Ford y de Olds estribó en que Ford comenzó a utilizar mano de obra no cualificada, apoyado ya en un avance tecnológico importante como lo fue la línea de montaje y tomar en cuenta el análisis de Taylor al subdividir las tareas del trabajo hasta la mínima expresión, llevar los componentes a los trabajadores y evitar así desplazamientos innecesarios y tiempos muertos que podían aprovecharse de mejor manera, por ello los obreros apenas si necesitaban algún tipo de formación especial, pues era un trabajo que cualquiera podía realizar.

La eficiencia del fordismo no sólo hizo que el trabajo simple fuera mayor ante la vaciedad del contenido del mismo, al reducirse cada vez más el número de tareas a realizar en el proceso productivo, también el trabajo mental era cada vez menor. El trabajo fue fragmentado y llevado al extremo de su simplicidad, lo que se tradujo en un incremento de la *plusvalía relativa*, pues ahora la configuración automatizada de todos los procesos parciales y la fragmentación de estos mediante la división del trabajo hasta encontrar el desempeño de las tareas en apenas unos segundos llevaron a los trabajadores a tener un carácter apendicular en mayor medida que en la época de la gran industria. Todo estaba definido por las líneas de ensamblaje (Lara, 2015: 48).

El fordismo incrementó el proceso de acumulación de capital en cada rama de la economía al incrementar la magnitud del capital constante sobre el variable e incrementó también el *ejército industrial de reserva*. Asimismo, se potencializó la extracción de plusvalía con el aumento en la intensidad del trabajo derivada del incremento de la velocidad y ritmo con la introducción de la ya mencionada línea de montaje. Los rieles, ganchos, canastas y todos aquellos medios materiales de transportación al seno de la fábrica eliminan el consumo de fuerza de trabajo dedicada a esta actividad y se cancela significativamente cualquier movimiento del obrero que no estuviera ligado a la maquinaria en un solo lugar determinado por la misma.

Sobre ello, es notable también la concentración de los medios de producción y su empleo en masa hasta llegar al principio de contar con apenas el espacio necesario entre una máquina y otra y el espacio necesario para que la fuerza de trabajo pueda realizar su actividad.

El desarrollo del sistema maquinizado reduce de manera progresiva la fuerza de trabajo empleada. La base electromecánica del sistema integrado de maquinaria, desarrollada a su límite máximo por la mejora continua que emana del esfuerzo mental de toda la fuerza de trabajo involucrada, exige cada vez más de un trabajo virtuoso dadas las dimensiones también cada vez mayores del autómeta y la sincronía requerida para su eficiente funcionamiento. El actuar coordinado entre máquinas más numerosas y con mayores grados de

combinación exige mayor concentración, habilidades e innovación de formas de trabajo cada vez más sofisticadas (Lara, 2015: 76).

Es en este punto donde el fordismo rompe con el taylorismo, pues en vez de revolucionar la fuerza-hombre dentro del proceso de trabajo, se revoluciona la fuerza-máquina como punta de lanza para el desarrollo de las fuerzas productivas y como forma de extracción de plusvalor. Se llevó hasta el límite la fragmentación del trabajo de cada individuo para reducir su actividad a las operaciones más elementales y carentes de contenido, así como también potenciar la maquinización del proceso de trabajo bajo sistemas automáticos basados en la electromecánica y acentuar la separación del trabajo mental respecto al manual.

Sobre la electromecánica, debemos destacar que vino a ser parte de la tercera revolución tecnológica (Pérez, 2010: 35), acompañada del acero y la ingeniería pesada, ejes sobre los cuales innovaciones como la cadena de montaje y la maquinaria pesada en la industria pudieron desarrollarse y son derivados de la articulación entre tecnologías nuevas y algunas anteriores. La ciencia fue tomada como una fuerza productiva que permitió el desarrollo de la electricidad para llevarla masivamente, la explotación de metales como el cobre y la cada vez mayor y eficiente producción de acero anclaron el desarrollo en un paradigma dominado por estas fuerzas e industrias.

El siguiente gran salto fue más allá de la electrónica, pues tiene que ver con el nacimiento de la computación, lo cual trajo como consecuencia una mayor automatización de los procesos productivos y es resultado de la aplicación tecnológica de diversas disciplinas como las matemáticas, física cuántica, lógica y la misma electrónica como base del funcionamiento de esta nueva tecnología. De hecho, grandes avances en la computación también fueron gracias a la Segunda Guerra Mundial¹¹.

Lo revolucionario aquí, en términos de innovación, sería el comienzo con estos avances de la separación y autonomización de un mecanismo aparte, de

¹¹ Durante la SGM los británicos lograron poner en funcionamiento la *Colossus I*, que era una computadora capaz de realizar análisis criptográficos, automatizar cálculos para con ello poder descifrar mensajes de las fuerzas del Eje y anticiparse a cualquier acción de estos.

las tareas de control sobre las operaciones que realizan los instrumentos de trabajo. El capital centraría sus esfuerzos en eliminar el automatismo basado en los movimientos electromecánicos y sustituirlo por un autómeta de partes fijas.

Anteriormente el desplazamiento de la clase trabajadora dentro del proceso de trabajo tenía que ver con los órganos e instrumentos propios del trabajador para transformar los objetos de trabajo. La máquina sustituyó el accionar de los dedos, su mano y el esfuerzo muscular. La maquinización de la fuerza motriz sustituyó sus extremidades al igual que las cadenas de montaje y los medios automáticos de transportación de productos parciales y materias primas. La maquinización lanzaba trabajadores al desempleo y a su vez integraba algunos otros en menor número para tareas apendiculares de la maquinaria recién introducida al proceso productivo.

Sobre este nuevo avance que fue la computación, comenzaron a construirse máquinas que leían tarjetas perforadas con algunos números impresos a manera de instrucciones numéricas para que dicho mecanismo pudiera cortar, pulir, o bien realizar alguna otra tarea. A esto se le conoce como Control Numérico Computarizado (CNC) que constituiría la base técnica de los mecanismos de mando. El control y monitoreo del sistema productivo sería el campo en el cual incursionarían avances tecnológicos sin precedentes y rentables para el capital, pues comenzarían a ser imitadas las funciones mentales del trabajador, no sólo el que realiza tareas simples, sino trabajadores calificados en el largo plazo. De esta manera el virtuosismo y habilidades del trabajador son cada vez menos requeridos en el proceso productivo como cuando imperaba el patrón de tecnología electromecánica de la industria maquinizada, ya que ahora con la computación se tenía una visión en conjunto de todo el proceso, su funcionamiento y necesidades. Sin embargo, los resultados en cuanto a velocidad y calidad del trabajo realizado aún dejaban mucho que desear para el capital, además de ser mecanismos caros para el mismo dentro de la primera generación de computadoras.

La llegada de la computación y la rentabilidad que representaría para el capital al aplicarla a la rama productiva no sería inmediata y se dio gracias a

inventos como el transistor y los circuitos integrados a finales de los años cuarenta. El microprocesador, como núcleo de la programación creó computadoras más potentes ya en la década de los setenta¹² y comienza así, de manera más generalizada el uso de ordenadores en el proceso productivo fuera del procesamiento de información financiera y contable de grandes empresas.

El microprocesador, cada vez más pequeño y potente, permitió controlar y gobernar no sólo en los sistemas integrados de maquinaria de las distintas ramas productivas en la que era insertada esta nueva forma de producir, sino en cada mecanismo como la máquina herramienta, la transmisión, fuente de poder hasta los llamados procesadores centrales, que van subsumiendo el conjunto del autómatas y cada una de sus fases, hasta desplazar a la fuerza de trabajo de estas actividades.

El saber obrero, su apropiación por parte de la maquinaria computarizada constituye un avance del capital en el proceso laboral. El conocimiento científico y el conocimiento derivado de la experiencia laboral acumulada de cada trabajador toman cuerpo objetivado en nuevos autómatas, programas de cómputo o *softwares* especializados en alguna tarea o actividad especial, lo que se traduce en la expulsión de fuerza de trabajo.

Cada elemento de este autómatas como la maquinaria computarizada de mando, controles programables de procesos parciales, mecanismos utilizados para la recolección de información en tiempo real en cada parte de la cadena de producción y sus requerimientos y el propio desgaste de cada máquina lograron aumentos considerables en la productividad y el ahorro de materias

¹² Intel logró desarrollar el primer procesador 4004 en el año de 1971, el cual contenía 2,000 transistores. Diez años después saca al mercado el procesador 8088 que contenía 29,000 transistores, para al siguiente año lanzar uno nuevo con 39,000 transistores. En 1985 Intel logra realizar un procesador cien veces más potente que su primera creación con el Intel 386, que permitía ejecutar múltiples tareas. Para 1991 se lanzó el Intel Pentium con una superficie de 0.8 micrones (1 micrón es igual a la milésima parte de un milímetro) y tres millones de transistores, cantidad triplicada ocho años después con el procesador Intel Pentium III. Para 2005 el Intel Pentium D incorpora 290 millones de transistores en un espacio de 65 nanómetros (1 nanómetro es igual a la milmillonésima parte de un metro), mientras que para 2008 salen a la luz los procesadores Nehalem que son los más pequeños del mundo con 45 nanómetros. *Informática Hoy. La Historia de los Procesadores Intel.* Recuperado de: <https://www.informatica-hoy.com.ar/historia-de-la-computadora/La-historia-de-los-procesadores-INTEL.php>

primas. Y no sólo eso, la actividad productiva incorpora robots en la industria y sustituye al trabajador en la manipulación del objeto de trabajo para transformarlo. La sustitución del trabajo ya no sólo es manual, sino también mental gracias al funcionamiento y avances de la computación, la electrónica y de ingeniería.

Un robot en la industria puede definirse como una máquina multifuncional capaz de mover, manipular herramientas, piezas y que están programados para realizar diversas tareas de manera automática sin la necesidad de que alguien intervenga en su funcionamiento. La gama de estos artefactos es variada en cuanto a diseño, labores y funcionamiento, pero el objetivo es siempre que estas máquinas hagan con precisión, velocidad y de manera efectiva el trabajo que antes hubiera realizado un trabajador.

El robot industrial se diseña en función de diversos movimientos que debe poder ejecutar, así como los grados de libertad, su campo de trabajo, su comportamiento estático y dinámico. La mayoría de los robots que están disponibles para actividades productivas son básicamente de cuatro tipos o configuraciones que son las siguientes: polar, cilíndrica, coordenadas cartesianas y de brazo articulado.

Los robots de tipo polar utilizan coordenadas polares para especificar cualquier posición en términos de una rotación sobre su base, un ángulo de una elevación y una extensión lineal del brazo. La configuración cilíndrica sustituye el movimiento lineal por uno rotacional sobre su base, con los que se obtiene un medio de trabajo en forma de cilindro. La configuración de coordenadas cartesianas posee tres movimientos lineales basados en el plano cartesiano para posicionarse en los ejes X, Y o Z donde tendrá su movimiento. Finalmente, el brazo articulado utiliza articulaciones rotacionales para conseguir cualquier posición, lo que le brinda una mayor versatilidad (Odorico et al., 2015).

Las tareas por realizar se concentran esencialmente en la soldadura, carga, descarga, corte de piezas, aplicación de pintura, baños de metales o ácidos, medición de sólidos, líquidos, gases e incluso supervisar la calidad de los materiales fabricados. Sin embargo, también hay algunas máquinas más

simples que hacen labores rudimentarias y repetitivas con sistemas de movimiento básicos e incluso manipulados por control remoto.

Comúnmente, los robots son controlados a través de computadoras que son quienes les asignan funciones específicas, e incluso algunos, cuentan con sensores que les permiten reconocer y medir su posición, así como la orientación de los objetos a manipular y la relación con el espacio sobre el que se encuentran gracias a programas que les permiten interpretar los datos y compararlos con modelos que les permiten detectar errores y con ello tener una mayor precisión en su actividad sin mediación.

Pero la complejidad es mayor con otros robots, que, aunque necesitan de la intervención humana para funcionar, esto es solamente para aprender y replicar lo que los trabajadores les indiquen a estas máquinas a través del lenguaje corporal. Dichos robots se les conoce como “robots gestuales” (Hernández, 2013) y se les marca la pauta para que repitan los movimientos deseados. Asimismo, los robots pueden tener noción del entorno en el que se encuentran y relacionarse con él que les permite tomar decisiones en tiempo real, esto gracias a sensores y diversos *softwares* que como se mencionó anteriormente logran confiscar el saber del trabajador y depositarlo en un computador para el eficiente funcionamiento de estas máquinas.

Así como los robots gestuales pueden aprender a realizar tareas rudimentarias gracias a la intervención humana con virtuosismo, pericia y destreza, se produce una descalificación de la fuerza de trabajo y surge un grupo de trabajadores dedicados al control y vigilancia de estos nuevos autómatas. Se trata de técnicos o profesionales informáticos dedicados al mantenimiento de las computadoras y que la mayoría de las veces ni siquiera pertenecen a la empresa donde prestan sus servicios, pues son externos, y al estar el eje de sus acciones en la supervisión de cada autómata y cada proceso parcial realizado por estos, los trabajadores van transformándose en fuerza de trabajo polivalente al eliminarse las formas rígidas de trabajo llevadas a cabo en el fordismo gracias a estos nuevos desarrollos tecnológicos.

La nueva fuerza de trabajo creada bajo este nuevo contexto estará orientada a tareas que posibiliten la articulación eficiente de las nuevas tecnologías, su

mantenimiento preventivo y correctivo y la regulación del ritmo de trabajo de todo el mecanismo en conjunto. Esto da pie a los círculos de calidad, característica esencial del Toyotismo como se vio anteriormente, pues el uso de *capital constante* de forma intensiva en el proceso productivo genera la necesidad de diagnosticar, evaluar, planear y operar de la mejor manera cada fase del mismo. Se racionaliza de mejor manera el flujo de materias primas para que cada eslabón de la cadena productiva funcione con la sincronía deseada.

Con el control computarizado de la producción se logró un perfeccionamiento de la misma al eliminarse tiempos muertos en mucha mayor medida que en el Fordismo-Taylorismo, pues la sincronización de todas fases del proceso hicieron que determinada maquinaria y materias primas fueran usadas en un momento determinado y de manera exacta, lo que dio como resultado un menor desgaste del *capital constante*, así como la disminución a cero de los inventarios, lo que modificó también la relación entre productores y proveedores al centralizarse el proceso laboral, pues se requerían menores distancias y tiempos para abastecer de insumos al productor (Lara, 2015: 106).

Esta conjunción de nuevas tecnologías y mano de obra calificada funcional a los nuevos autómatas lograron que el Toyotismo se distinguiera por la calidad de los bienes finales producidos al tener cero defectos. Asimismo, el Toyotismo permitió que la producción pudiera adecuarse a los niveles de demanda, pequeña o masiva, lo cual mitiga la sobreproducción de mercancías.

LA SUSTITUCIÓN DEL TRABAJO MENTAL POR LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Los avances tecnológicos experimentarían una nueva transformación, pues ya no bastaría solamente con los avances en la robótica dentro de los procesos productivos, ya que la inteligencia artificial haría su aparición de manera gradual durante el último cuarto del siglo pasado y podemos definirla como un área multidisciplinaria que a través de ciencias como la computación, la lógica y la filosofía, estudia la creación y diseño de entidades capaces de resolver problemas por sí mismos, utilizando como paradigma la inteligencia humana (Martínez Castillo, 2017).

Estas entidades son máquinas que se pretende alcancen inteligencia por medio de sistemas competentes que les permite alcanzar independencia al imitar la manera de pensar de los seres humanos, lo que implica que muchos empleos están expuestos a este tipo de innovación, que logró sus primeros avances en los años setenta con los llamados sistemas expertos¹³, que son sistemas informáticos que buscan la habilidad en la toma de decisiones de estas máquinas tal como lo haría una persona en una actividad específica. Sin embargo, actualmente la inteligencia artificial se desarrolla principalmente bajo tres paradigmas que son, redes neuronales, sistemas de lógica difusa y algoritmos genéticos.

Las redes neuronales emulan el comportamiento de las decenas de billones de neuronas del cerebro humano y que desarrollan funciones específicas al recogerse señales a través de impulsos eléctricos conducidos por miles de ramificaciones que establecen una conexión llamada sinapsis entre cada neurona. Artificialmente, las conexiones sinápticas se simulan mediante conexiones ponderadas, la fuerza o peso de cada conexión cumple el papel de la efectividad de la sinapsis, de modo que cada conexión determinará si una unidad influye sobre otra (Vargas, 2004).

Los sistemas de lógica difusa emulan el razonamiento humano, pues nosotros, pensamos y razonamos por medio de palabras y en distintos grados. Se solucionan problemas al combinarse una plataforma de conocimientos basados en hechos y en la capacidad de razonamiento, deducción o inferencia. A la entidad con inteligencia artificial se le proporciona una base de conocimientos con hechos objetivos y reglas sobre el tema, lo que le permite extraer conclusiones sobre un problema específico.

Finalmente, los algoritmos genéticos son una técnica inspirada en aspectos biológicos y adaptativos que pueden usarse para resolver problemas de búsqueda y optimización. Están basados en el proceso genético de los organismos vivos. A lo largo de las generaciones, las poblaciones evolucionan

¹³ Los Sistemas Expertos son sistemas computacionales que emulan la capacidad de tomar decisiones de un ser humano experto y contiene la experiencia, conocimiento y habilidad propios de una persona o grupos de personas especialistas en un área particular del conocimiento humano, de manera que permitan resolver problemas específicos de esa área de manera inteligente.

en la naturaleza de acuerdo con los principios de la selección natural y la supervivencia de los más fuertes, postulados por Darwin. Por imitación de este proceso, los Algoritmos Genéticos son capaces de ir creando soluciones para problemas del mundo real. Un algoritmo genético consiste en una función matemática o una rutina de software que toma como entradas a los ejemplares y retorna como salidas cuáles de ellos deben generar descendencia para la nueva generación (Alfaro, 2018).

Una de sus características principales es la de ir perfeccionando su propia heurística en el proceso de ejecución, por lo que no requiere largos períodos de entrenamiento especializado por parte del ser humano, principal defecto de otros métodos para solucionar problemas, como los Sistemas Expertos.

Sin embargo, este tipo de tecnología tan sofisticada y que ha abarcado varios segmentos de la cadena de suministro (la producción, distribución y venta de un producto determinado por una o varias empresas), no habría sido posible sin el llamado *Big Data* o macrodatos.

Big Data o macrodatos, es un término que hace referencia a una cantidad de datos tal que supera la capacidad del software convencional para ser capturados, administrados y procesados en un tiempo razonable. De forma coloquial lo podemos definir como muchos datos, de muchos tipos, cruzándose a gran velocidad. Datos cuyo crecimiento es exponencial y en la que cada vez se acelera más la velocidad en que se procesan (Martínez Castillo, 2017). La velocidad en que estos datos se procesan son los que hacen posible que la inteligencia artificial pueda ser una herramienta eficiente.

Dentro de los procesos productivos la importancia de los datos es crucial al ser recabada por equipos inteligentes en el piso de producción con la finalidad de que la inteligencia artificial manipule y tome decisiones de manera independiente, pero más allá de esto identifique patrones que le permitan realizar predicciones, desde un defecto en la calidad del producto antes de que esta suceda, hasta fallas en el equipo o en el mismo proceso productivo llevado a cabo y que son facultades a las que difícilmente el ser humano podría anticiparse.

Es en este punto donde se marca la diferencia entre un sistema de control computarizado y uno de inteligencia artificial: el sistema de control sólo relaciona variables que tiene predeterminadas en un momento instantáneo con el objetivo de realizar una acción, mientras que los sistemas de inteligencia artificial analizan toda una historia previa, aprenden el comportamiento, generan tendencias y pronostican desperfectos antes de que estos sucedan.

Así, la inteligencia artificial posiblemente hasta nuestros días sea el avance tecnológico más novedoso dentro de los procesos productivos (y en otros ámbitos), pues como se ha observado en este capítulo, se comenzó con inventos e innovaciones que eran puestas en marcha en las fábricas, en los lugares de trabajo y que de alguna manera tenían por objetivo realizar el trabajo físico de los obreros de formas más eficientes con miras al aumento de la productividad. Posteriormente, los avances fueron centrados en la informática y la robótica que tomaron el control de las áreas productivas como un gran autómatas, pero siempre bajo el mando del hombre que podía programar y dar instrucciones a conveniencia. Sin embargo, con la inteligencia artificial, no sólo es el trabajo físico el que queda de lado, sino el mental, pues hay una interacción con el entorno y un entendimiento claro del proceso llevado a cabo, incluso con un conocimiento del proceso anterior al nacimiento de esta tecnología y con propósitos que posiblemente vayan más allá del conocimiento y habilidades del ser humano.

DATOS Y PREVISIONES

Como se ha observado, los avances tecnológicos son cada vez más vertiginosos y sus alcances son cada vez mayores en nuestra vida y dentro de los procesos productivos gracias a la automatización de los mismos y en distintos sectores de la economía. La dificultad y paradoja de estos hechos y enormes cambios estriba en el ritmo en el que las nuevas tecnologías usadas para economizar trabajo y aumentar la productividad rebasan el ritmo al que pueden encontrarse nuevos puestos para la fuerza de trabajo existente y enfrentarnos al desempleo tecnológico.

La robotización de las actividades productivas se ha incrementado de manera importante en los últimos años. La Federación Internacional de Robótica prevé que la producción e instalación de robots crezca a una tasa de dos dígitos anuales, esto debido los cada vez menores costos para producir estas máquinas y sus cada vez mayores capacidades que pueden hacer presentes a los robots en una mayor medida en varias industrias, ya que la automotriz, metalúrgica y electrónica son las que concentran la mayor cantidad de estas máquinas (Corvalán, 2017).

La mayor concentración de robots se encuentra principalmente en cinco países, los cuales son China, Corea del Sur, Japón, Estados Unidos y Alemania, lo que representa el 75% del mercado mundial de la robótica. Respecto a la densidad de robots, o bien, la cantidad de estos por cada 10,000 trabajadores, el promedio global arroja 69 robots por cada 10,000 hombres empleados en el sector manufacturero, del cual la industria automotriz presenta la mayor densidad, destacándose Japón con un promedio de 1,276 robots por cada 10,000 trabajadores (Corvalán, 2017: 5). Para el año 2019, La Federación Internacional de Robótica prevé que para el año 2019 el número de robots industriales se incrementé en 2.6 millones de unidades, lo que representa un millón más que en el año 2015 (Fleischmann, 2017).

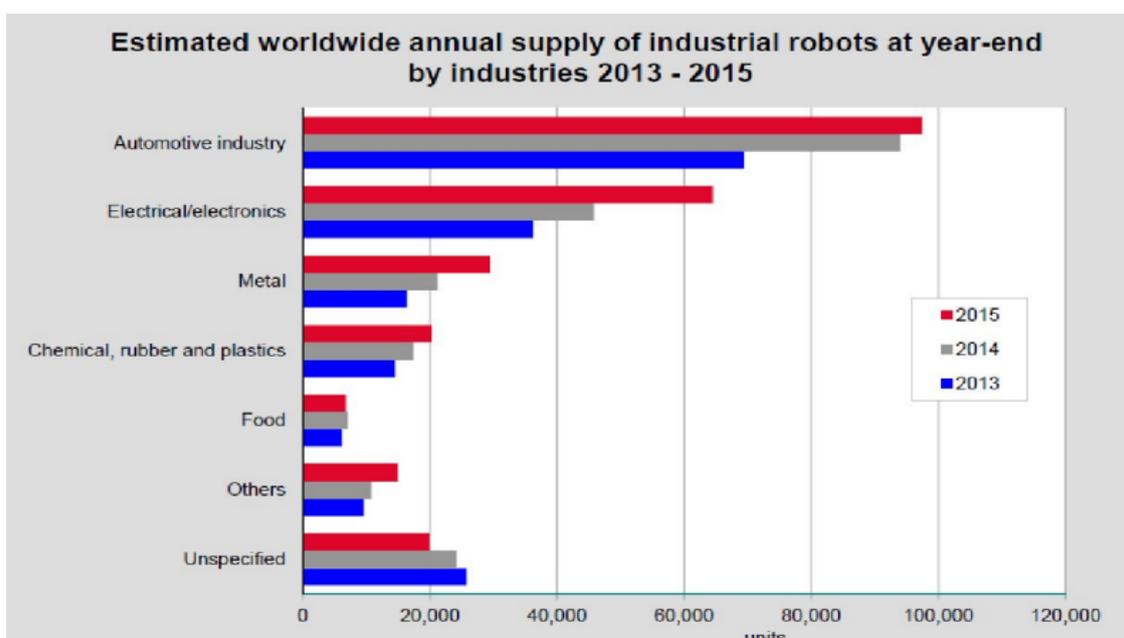


Ilustración 1 Estimación mundial anual de repuestos de robots por año por industrias 2013-2015.
Fuente: International Federation of Robotics. 2016. Executive Summary World Robotics 2016 Industrial Robots. Recuperado de <https://ifr.org/>



Ilustración 2 Estimación del suministro anual mundial de robots industriales. Fuente: International Federation of Robotics. 2016. Executive Summary World Robotics 2016 Industrial Robots. Recuperado de <https://ifr.org/>

Los trabajos más amenazados por este tipo de tecnologías, naturalmente tiene que ver con trabajos manuales y repetitivos, así como operar maquinaria, lo cual impacta en el empleo, pero también en una nueva configuración en las tareas del trabajador al hacerse simples y de carácter apéndice al gran autómatas como se ha reiterado a lo largo de este trabajo.

Ante ello, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) reconoce la existencia y cada vez mayor importancia del desempleo tecnológico dados los avances en las últimas décadas y plantea como alternativa los “operadores del futuro”, que no se trata más que de trabajadores calificados y “conectados” al manejo de las nuevas tecnologías y su capacidad de lidiar con máquinas inteligentes y la adaptabilidad de seguir aprendiendo, e incluso, los empleadores estarían dispuestos a pagar hasta un 20% más del tabulador a esta nueva generación de empleados (Flores, 2017).

Para que la OIT llegara a esta conclusión, se tuvo como base el estudio de Carl Benedikt y Michael Osborne de la Universidad de Oxford (Benedikt y Osborne, 2013) titulado *The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?* (*El futuro del empleo: ¿cuán susceptibles son los trabajos*

a la computarización? en el cual se vaticina y avizora un impacto significativo en el mercado laboral luego de analizar 702 ocupaciones y observar el riesgo de automatización que representa ello en la economía de los Estados Unidos. El resultado de ello fue que el 47% de los trabajos presentan un alto riesgo de ser automatizados en las siguientes dos décadas.

La cifra resulta bastante alta al ser casi la mitad de los empleos de la economía estadounidense. Esto es porque ya no se toma solamente a las nuevas tecnologías como auxiliares para actividades manuales y repetitivas, pues el estudio se centra también en desarrollos en materia de aprendizaje automático, posibilitado por los avances en inteligencia artificial y robótica móvil que traspasan ámbitos que eran exclusivamente humanos en las actividades productivas como el pensar, razonar, prever y tomar decisiones.

Las actividades cognitivas son el nuevo campo en el cual estas nuevas tecnologías se desenvuelven y vulneran la estabilidad laboral de muchas personas. La orientación de una economía de tipo industrial a una economía en la que predomina el sector servicios hace que este panorama sea posible y se afiance la robótica e inteligencia artificial en actividades como el transporte, apoyo administrativo, ventas, comercio, educación, salud, entre otras.

En tanto, Andrew McAfee y Erik Brynjolfsson, profesor de la Escuela Sloan de Administración y Dirección de Empresas del Instituto de Tecnología de Massachusetts (MIT por sus siglas en inglés), hacen también un análisis del impacto de la automatización en el empleo también en la economía de los Estados Unidos y apuntan a que el rápido cambio tecnológico ha estado destruyendo trabajos a un ritmo mayor del que los está creando, contribuyendo al estancamiento de los ingresos medios y al aumento de la desigualdad (Rotman, 2013). Señalan que la productividad crecía a la par del empleo, de forma paralela desde el final de la Segunda Guerra Mundial, es decir, las empresas generaban más valor gracias a sus trabajadores, todo el país se beneficiaba y se impulsaba una mayor actividad económica para una mayor creación de puestos de trabajo. Pero a partir del año 2000, estos dos indicadores empiezan a divergir; la productividad sigue creciendo con fuerza, pero el empleo decrece de repente. Para el año 2011 ya existe una brecha

significativa entre ambas líneas, se observa un crecimiento económico sin que haya un aumento paralelo en la creación de puestos de trabajo.

El Instituto Global McKinsey desde el año de 1990 ha examinado la evolución de la economía de manera global y en su estudio “*Jobs lost, jobs gained: workforce transitions in a time of automation*” (*Trabajos perdidos, trabajos ganados: la fuerza de trabajo en transición en el tiempo de la automatización*) (Manyika et al., 2017) modeló los posibles cambios en más de 800 ocupaciones y empleos, según diferentes escenarios, considerando el ritmo de adopción de la automatización y la demanda laboral nos menciona que para el año 2030, hasta 375 millones de trabajadores necesitarán cambiar de categoría ocupacional y de igual forma un tercio de las actividades que existen actualmente podría ser desplazadas y automatizarse para ese mismo año (Guijosa, 2017).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) también ha manifestado su preocupación ante el avance de las nuevas tecnologías y sus efectos sobre el empleo, ya que, de las 32 naciones estudiadas, se estima que casi el 50% de los empleos se verán transformados por la automatización dependiendo del nivel de adopción tecnológica en cada país afectando principalmente el sector primario y secundario y a los sectores de la población que tienen un menor nivel educativo (Guijosa, 2018).

Tomando en cuenta este último punto, los esfuerzos en paliar esta situación de un desempleo masivo generado por las nuevas tecnologías se centra en reforzar o crear políticas educativas que se adapten a los nuevos requerimientos laborales.

El Foro Económico Mundial (FEM) remarca lo anterior con una educación continua para los nuevos puestos tomando en cuenta el propio análisis de este organismo al analizar 958 tipos de trabajo comparables con otros similares en distintos países gracias a bases de datos gubernamentales. Con ello se obtuvieron los trabajos con un mayor riesgo de desaparición y estrategias de transición, para lo cual, la primera opción es un solo cambio de carrera con un incremento salarial, la segunda un solo cambio con un descenso. La tercera estrategia es un incremento salarial en dos cambios de empleo, y la cuarta vía

implica tomar empleo transitorio no tan bien remunerados, pero que simultáneamente abre las puertas para un trabajo mejor remunerado a largo plazo (Fredin, 2018). Se estima que el trabajador promedio tendría 48 opciones viables para mantenerse en el mercado laboral, de las cuales sólo la mitad implican un nivel de ingresos superior o igual al con el que cuentan. Se hace hincapié también en el factor de género, pues sin una actualización constante y cambio de habilidades, los trabajos predominantemente femeninos tienen un promedio de 12 opciones, mientras que los masculinos tienen 49 cambios posibles. Si la educación es continua, las opciones aumentan a 22 y 80 opciones respectivamente.

No obstante, el modelo del FEM menciona que del total de los trabajos en riesgo de quedar obsoletos 57% de estos pertenece a mujeres, las cuales el 74% de ellas tendría un empleo mejor pagado. No así los hombres, pues el 53% de este grupo sí verían incrementados sus ingresos.

Ante el inminente desarrollo de la inteligencia artificial y las nuevas tecnologías y su impacto en el empleo, la Casa Blanca también plantea en el informe *“Artificial Intelligence, Automation, and The Economy” (Inteligencia Artificial, Automatización y la Economía)* una concientización de este fenómeno para adoptar políticas educativas y laborales tanto para los desplazados por la tecnología y que no son aptos para tener nuevas oportunidades (Executive Office of The President, 2016).

Al igual que el gobierno norteamericano, Jim Yong Kim, presidente del Banco Mundial, vislumbra un panorama desafiante ante la automatización del empleo, al estimar que entre 50 y 65% de los empleos se eliminarán y aboga también por la formación de nuevos talentos para que puedan ser insertados en el mercado laboral que demanda empleos cada vez más competitivos y acordes al desarrollo de las nuevas tecnologías, es decir, una educación más en función de las necesidades de los autómatas y sus requerimientos (El Tiempo, 2017).

La demanda de nuevas máquinas y robots se incrementa en un 12% anual. Para 2019 el número de robots industriales trabajando será de 2.5 millones. Esto parece poco significativo, sin embargo, el estudio *“Robots and Jobs:*

Evidence From US” (Robots y Empleos: Evidencia de los Estados Unidos) de Daron Acemoglu y Pascal Restrepo, abordan el problema del impacto de la robotización sobre el empleo y los salarios mediante un modelo focalizado en mercados laborales locales estadounidenses. De acuerdo con sus estimaciones sugieren que un robot adicional por cada 1,000 trabajadores reduce la relación empleo-población en 0.18 a 0.34 puntos porcentuales y los salarios en 0.25 a 0.5 por ciento; esto equivale a la pérdida de empleo de tres trabajadores por un robot adicional dentro de la industria (Acemoğlu y Restrepo, 2017).

INTERNET Y EL PASO DEL PLANO REAL AL VIRTUAL

Como mencioné aparte, se debe aludir también que los cambios hoy experimentados y los que se esperan en pocos años, tienen que ver con el internet, que se define como una red de computadoras interconectadas de forma descentralizada alrededor del mundo. Esto ha significado que, en todos los sentidos, muchas de nuestras acciones y necesidades se vean satisfechas al hacer uso de la red en alguna medida. Por ejemplo, la cantidad de datos que abastece al *Big Data* antes abordado provienen de la red que a cada segundo es alimentada y retroalimentada, por millones de personas, organizaciones, gobiernos e instituciones de diversos ramos que la usan a diario para miles de cosas, de modo que nuestra capacidad para procesar toda esa información con distintos fines ha posibilitado el paso de estos nuevos avances y sus muchas aplicaciones que usamos a diario. La red nos ahorra tiempo, esfuerzo y recursos para satisfacer necesidades desde un escenario impalpable, pero a la vez extenso.

La red global, no sólo sirve como un inmenso mundo de información en el cual podemos satisfacer nuestras necesidades, pues el internet ha servido también como una vasta plataforma de nuevas tecnologías. Uno de los desarrollos generados es la *Cloud Computing* o Computación en la Nube que ofrece servicios a través de la conectividad y a gran escala en internet al utilizar una capa de red para conectar los dispositivos de punto periférico de los usuarios, como computadoras, *smartphones* y accesorios portátiles, a recursos centralizados en el *data center* o varios servidores de manera pública, privada

e híbrida. Antes de la computación en la nube, la ejecución confiable de *software* por las empresas que ofrecían servicios sólo era posible si ellas podían también pagar por el mantenimiento, muchas veces de personal externo, de la infraestructura de sus servidores, de modo que ahora el acceso a recursos, aplicaciones, mantenimiento y servicios es accesible para todo el mundo conectado a internet (Sales Force, 2017).

Este avance permite el almacenamiento de inmensas cantidades de datos sin la necesidad de hacer uso del almacenamiento fijo de nuestros dispositivos electrónicos, los cuales al hacer uso de la *nube* funcionan como un espejo de la misma para que nosotros podamos interactuar de forma eficiente con la aplicación deseada. Esto ayuda a empresas a ahorrar en infraestructura, privacidad y seguridad de su información, así como la integración de datos que les permite en tiempo real, por ejemplo, saber el *stock* de determinada mercancía en algún almacén, lo que agiliza de forma importante el servicio a clientes en todo momento.

Asimismo, el uso de internet ya no está limitado únicamente a las personas, sino también a las “cosas”. El llamado “*internet de las cosas*” o “*de los objetos*” básicamente hace referencia a la cantidad de dispositivos que están conectados a la red y transfieren datos de manera independiente, cifra estimada en 25 mil millones de objetos en el año 2015 y que se prevé para 2020 se duplique a 6.58 objetos por persona, lo que representa el doble que cinco años antes, es decir 50 mil millones de objetos conectados a la red. Estos objetos pueden ser *smartphones*, tabletas, computadoras, relojes, televisores, hasta refrigeradores, vehículos e incluso hogares inteligentes. Incluso hay ambiciosos proyectos en marcha como lo es toda una ciudad inteligente que funcionaría gracias a este avance (Buck, 2018).

El *internet de las cosas* tiene su base de referencia en la inteligencia artificial, que le permite analizar y tomar decisiones a un determinado objeto. El objeto inteligente recopila información para posteriormente ser ejecutada una determinada acción o tarea. Esto lo podemos ya observar con teléfonos enlazados a vehículos, aplicaciones que nos mencionan el tráfico y rutas eficientes para un trayecto, relojes que nos permiten monitorear nuestro ritmo

cardiaco o televisores que nos permiten disfrutar de algún entretenimiento a través de internet.

Incluso hay desarrollos serios y con financiamientos importantes como el de la Fundación IOTA¹⁴ que busca proveer al internet de las cosas con su propia economía, la economía de las cosas, a través de un sistema de transacciones de contabilidad distribuida llamada “*Tangle*” en el cual no existen intermediarios en las que dichas transacciones son validadas por los mismos usuarios de esta red, sin comisiones, las cuales son inalterables, seguras y no hay problemas de escalabilidad, es decir, una posible saturación de la red por un cúmulo importante de transacciones. Es posible que en unos pocos años, podamos abordar un vehículo inteligente, autónomo, auxiliado por aplicaciones como *Waze* que en un momento llegue a una estación de servicio, se abastezca de combustible y haga él mismo el pago de este servicio en la terminal. Todo esto sin intervención humana de por medio, sólo a su servicio.

Este podría resultar un ejemplo bastante futurista e ilusorio si no hubiera hecho su aparición una tecnología disruptiva y completamente revolucionaria, incluso en el sentido antisistémico¹⁵. Me refiero a la *blockchain* o cadena de bloques. La *blockchain* aparte de ser la inspiradora del futuro mencionado líneas arriba, es la tecnología subyacente del tan de moda “*bitcoin*” que vio la luz en 2009 y otras divisas de su tipo más recientes. Podemos definir a la *blockchain* como una base de datos pública, descentralizada, sin control de ningún ente en la cual se pueden realizar transacciones y movilizar datos e

¹⁴ IOTA viene a ser un nuevo libro de cuentas distribuido, más avanzado que el tradicional *Blockchain*, con cero comisiones, escalabilidad infinita, transacciones rápidas de dinero y datos y se centra en el Internet de las Cosas. Este proyecto es desarrollado por Sergey Ivanhieglo y Dominik Schiener desde 2015. El proyecto a detalle puede encontrarse aquí: https://iotasupport.com/whatisiota_es.shtml

¹⁵ La aparición de Bitcoin (dinero que no es emitido por ninguna organización o gobierno y que se respalda solamente a través del uso que cada usuario le da) va de la mano con la tecnología *Blockchain* y que respalda la seguridad y confiabilidad de esta criptomoneda creada por *Satoshi Nakamoto* de quien poco se sabe y se piensa es un grupo de personas. Aparición enmarcada por la crisis de 2008-2009 y que fue tomada por este grupo o persona como el inicio de una nueva economía. Este intento de disrupción económica tiene su antecedente en los *cyberpunks* de los años 80 y 90, de los cuales podemos mencionar al más mediático, Julian Assange, creador de *Wikileaks* y que ha ventilado a la opinión pública evidencias de fraudes gubernamentales, arreglos y archivos clasificados de los grandes capitales. Para más información: <https://www.diariobitcoin.com/index.php/2017/04/11/el-manifiesto-cyberpunk/bitcoin.html>

información en la red basada en la criptografía¹⁶. Funciona como un gran libro contable en el cual los registros que se hagan en esta cadena de bloques se enlazan y son cifrados para que exista seguridad y privacidad en los movimientos realizados y evitar modificaciones malintencionadas una vez que los datos sean publicados.

Este avance, de inicio nace con la intención de eliminar la participación de intermediarios (bancos), ya que las transacciones van de persona a persona, sin ningún cobro de por medio, transacción que se “empaqueta” en un bloque, el cual es enviado a una red de computadoras que evalúa cada transacción y con protocolos basados en cálculos matemáticos determinan la validez de cada movimiento, que al añadirse a la cadena queda protegido de manera criptográfica, lo que garantiza la inalterabilidad de la transacción ante un posible intento de falsificación. Criptodivisas como *Bitcoin*, *Ether*, *Ripple* o *Cardano*¹⁷ utilizan esta tecnología y son usadas por millones de usuarios como medios de pago alrededor del mundo para hacer transacciones de bienes y servicios, e incluso especular, dada su convertibilidad al dólar estadounidense.

Gracias a estas características que van más allá de su aplicación a transacciones, tanto organizaciones, empresas y gobiernos, han visto en esta tecnología, disruptiva en su momento, un potencial enorme que les permitiría ahorrar costos, borrar intermediarios y aumentar la productividad de sus negocios. Ejemplos de ello, pueden ser la verificación de datos personales, documentar títulos de propiedad, pagos móviles o bien el control de la cadena de suministro de toda una empresa al generar operaciones de compra-venta mucho más efectivas y organizadas a nivel regional o internacional.

La *blockchain* viene a desarrollar también los llamados “*smart contracts*” o contratos inteligentes, que al igual que cualquier contrato, facilita, hace cumplir y ejecuta acuerdos entre dos o más partes con el objetivo de proporcionar fiabilidad y sin intermediarios para acelerar los procesos productivos con mayor

¹⁶ La criptografía en la informática es la técnica que protege documentos y datos. Funciona a través de la utilización de cifras o códigos para escribir algo secreto en documentos y datos confidenciales que circulan en redes locales o en internet.

¹⁷ Estas criptodivisas son parte de un cúmulo de varios proyectos enfocados a descentralizar transacciones, dinero, reducir fraudes y aumentar la transparencia de recursos e incluso en nichos determinados. Para más información de cada proyecto, es posible consultar cada uno de ellos en el siguiente enlace: <https://www.coinmarketcap.com>

seguridad. Todo esto de manera automática y respetando los términos acordados a través de programas informáticos con instrucciones previamente introducidas. Su cumplimiento, por tanto, no está sujeto a la interpretación de ninguna de las partes: si el evento A sucede, entonces la consecuencia B se pondrá en marcha de forma automática. No se requiere de ningún intermediario de confianza (como una notaría), pues este papel lo adopta el código informático, que asegurará sin dudas el cumplimiento de las condiciones. Por tanto, se reducen tiempo y costos significativos (Bit 2 Me, 2018).

Por ejemplo, digamos que Josefa quiere comprar la casa de Ignacio a crédito, pagando cierta cantidad de cuotas mensuales. Entonces Ignacio y ella utilizan alguna plataforma de contratos inteligentes para programar el contrato con los términos establecidos. Entre ellos, que Josefa pagará X cantidad antes de cierta fecha cada mes, o de lo contrario la cerradura de la puerta de la casa se bloqueará (aprovechando el *internet de las cosas*), y que Ignacio cederá irrevocablemente el título de propiedad registrado en la cadena de bloques a Josefa cuando la cantidad acordada se alcance. Entonces el contrato inteligente actuará, sin necesidad de intermediarios, y llevará a cabo justamente esas instrucciones, al pie de la letra, sin que Josefa ni Ignacio puedan intervenir.

Así funciona un contrato inteligente: las partes configuran los términos del contrato, este se almacena en una dirección específica de la *blockchain*, el evento contemplado en él ocurre (una transacción o información recibida) y la consecuencia anteriormente establecida se lleva a cabo.

Otro ejemplo de la conjugación de la tecnología *blockchain* y el *internet de las cosas* podría aplicarse a la distribución de mercancías. A través de un contrato inteligente se establecen las condiciones para llevar un artículo de un lugar a otro, mientras que éste es monitoreado con sensores provistos de inteligencia artificial y conexión a internet transmitidos a la red *blockchain* el status de la mercancía en cuestión, la cual, al ser entregada, de manera automática se libera el pago.

El sector asegurador, por poner un ejemplo, es de los más interesados en este tipo de tecnologías, pues es sabido que se busca la aplicación de la

inteligencia artificial a la venta de los servicios ofrecidos por esta industria. Sin embargo, los contratos inteligentes y el *blockchain* ayudarían a automatizar pagos, registrar datos de manera inmutable e incluso, al aprovecharse el uso de vehículos inteligentes pueden recogerse los datos de la actividad del conductor, ubicación y el entorno, que llegarían en tiempo real a la compañía de seguros, para lo cual, en caso de un accidente, tomar una determinación certera de lo sucedido sin investigaciones ni trámites de por medio.

De esta manera estas nuevas tecnologías cuya base es el internet, logran complementarse unas con otras para mejorar procesos, incrementar la productividad, ahorrar costos, tiempo, eliminar intermediarios de cualquier tipo, grandes o chicos y en todos los sectores de la economía al haber innumerables aplicaciones de estos avances. El trabajo físico viene a ser sustituido por la robótica y el mental de forma gradual, por la inteligencia artificial. El paso hacia el mundo digital gracias al internet y sus avances ya no plantea qué tipo de profesiones o empleos van a ser sustituidos en el futuro cercano por la tecnología, sino cuáles tareas, cada vez más simples y realizadas por trabajadores polivalentes.

CONCLUSIONES

El proceso de acumulación capitalista motivado siempre por la obtención de ganancias, como se ha mencionado en estas páginas, se apoya de manera importante en los avances tecnológicos con miras a desarrollar y potenciar la producción de mercancías al modificar la *composición orgánica del capital*, lo que implica la expulsión de mano de obra, tanto calificada como aquella con una formación académica básica. Esto debido a que los avances técnicos no se aplican solamente a las actividades físicas que pudiera desempeñar el *capital constante* con más pericia y precisión que la de un ser humano, sino a que, gracias a los avances en *inteligencia artificial*, el trabajo mental se ve invadido y susceptible de ser sustituido.

Es claro que los avances tecnológicos facilitan en muchos casos las actividades a realizar, se simplifican procesos y la rentabilidad se ve incrementada para el capital ya sea con una base fordista, toyotista o híbrida. Sin embargo, de lado de la clase trabajadora, esto se traduce en actividades simples que con el tiempo machacan el espíritu y la motivación de los empleados, cuyos ingresos disminuyen gracias a un *ejército industrial de reserva* creciente y a una mayor simplicidad del trabajo por realizar.

La principal alternativa del sistema ante esta situación es la continua y necesaria preparación académica y la constante actualización de lo antes aprendido. No basta una carrera universitaria como garantía de un buen ingreso ante los avances tecnológicos, sino que siempre hay que buscar la forma de actualizarse para no verse desplazado o que la brecha salarial crezca al estancarse los ingresos de aquellos empleados cuya educación es limitada respecto a la gran cantidad de conocimientos generados en función de las nuevas tecnologías. Este planteamiento, topa con pared ante la cada vez mayor privatización de los servicios educativos, que incluso en países desarrollados, la educación está en función del ingreso o ahorros del aspirante, mientras que, en otros países la oferta educativa es bastante reducida respecto al número de estudiantes que demandan un lugar para estudiar, de modo que el *ejército industrial de reserva* tiende cada vez más a extenderse y controlarse

con ello de manera más provechosa los salarios y condiciones de explotación por parte del capital sobre la población trabajadora.

Ante ello, la mercancía *fuerza de trabajo* es desarrollada y enriquecida bajo parámetros que no van del todo acordes con las necesidades del mercado laboral, por lo que su demanda y valor es cada vez más reducida y se decanta por aquellos empleados con una formación mucho más preparada y específica y que tiene la posibilidad de aprender continuamente.

Paliativos como la reducción de la jornada laboral o la renta básica universal ante la amenaza del desempleo, no vienen a cerrar la brecha de ingresos ni a beneficiar a la clase trabajadora, pues las contradicciones del sistema se agudizan cada vez más, el progreso tecnológico es mayor y la mayoría de la población no se ve beneficiada de los avances que deberían ser disfrutados por todos y no en menoscabo de la mayoría de la población que se ve a expensas del desempleo, el subempleo y la desvalorización de sus capacidades que ahora sirven como mero apéndice de las nuevas tecnologías para realizar sus condiciones materiales de vida con mayor dificultad.

La posesión de los medios de producción es un planteamiento justo en el cual los beneficios de las nuevas tecnologías serían para todos. Incluso, el Banco Mundial, aunque de forma mesurada, cita un estudio de Unicredit (Bandholz, 2016) donde se hace hincapié en una participación sustancial de los trabajadores en “la propiedad de las máquinas robot”, lo que “permite a los trabajadores obtener ingresos procedentes tanto del trabajo como del capital” (Fleischmann, 2017).

El desempleo tecnológico y sus consecuencias, generado por el proceso de acumulación capitalista, a mi juicio, forma un pilar importante entre las contradicciones y perjuicios del sistema capitalista y que es urgente en buena medida remediar para la conservación del entorno y el buen andar de nuestra propia especie en busca de una nueva sociedad. El fenómeno es respaldado con estudios y previsiones como un problema importante de este comienzo de siglo ante la vertiginosa e implacable innovación tecnológica en todos los planos.

Para ello, esta búsqueda, aparte de necesaria, no es algo ajeno al pensamiento o tiene que construirse en un terreno virgen del pensamiento. El capitalismo ha engendrado ya las condiciones hacia el socialismo, donde los beneficios del cambio tecnológico puedan ser disfrutados por igual en una sociedad sin clases con el mando de los medios de producción por parte de la misma. Esta sociedad no nacerá de manera espontánea ni tiene que inventarse, de hecho, tiene sus raíces en un sistema caduco, anómalo y que el análisis marxista al analizar la dialéctica capitalista ha buscado la eliminación de este modo de producción y la explotación con la que subsiste.

Hoy en día, este tipo de pensamiento y aseveraciones, necesarias, como he mencionado, se le ha dado un carácter ilusorio y utópico, sobre todo desde la caída del llamado *bloque socialista*. Ante esto, pienso que, si bien la tarea transformadora es inmensa, el marxismo constituye una herramienta en la cual el socialismo dejó de ser un mero concepto de justicia, más ético que científico, de lo cual, es innegable la influencia del socialismo utópico en Marx, quien condensa y terrenaliza con el *materialismo histórico* el pensamiento socialista anterior y difuso, le da forma y lo convierte en punta de lanza hacia una sociedad mejor, irrealizable bajo el sólo plano del pensamiento utopista.

Las transformaciones del capitalismo a través de su historia han desembocado hoy en empresas que dirigen la producción y distribución de mercancías en una escala planetaria, completamente global; monopolios ligados a distintas actividades económicas y sectores, respaldados por un avance tecnológico sin precedentes y que promete ser en los próximos años mucho mayor, todo en función de los intereses del capital, augura una profundización en las contradicciones del sistema, de modo que la toma de los medios de producción con el socialismo viene a ser el producto necesario y directo, incubado durante el dominio del capitalismo para reconstruir la economía y la sociedad de manera racional.

Con el capitalismo, el papel del trabajo y los trabajadores ha estado en función de la ciencia y la tecnología, por lo que estos últimos se han visto reducidos a una fuerza de trabajo simple y adaptable a los requerimientos de los nuevos avances. La ciencia y la tecnología no son propiedades que

beneficien a todos, son propiedad del capital y su utilización es sólo con miras a incrementar la rentabilidad, la acumulación y el control de los mercados. La acción humana en el proceso de trabajo, cada vez en mayor medida, constituye un accesorio y no es más que un medio para subsistir en vez de generarle un desarrollo que vaya más allá de poder obtener un salario.

El paso hacia el socialismo y nuevas y avanzadas formas de organización política y económica, necesariamente tienen que ir acompañadas del desarrollo de las fuerzas productivas, pues sólo así puede hacerse frente ante nuevas necesidades, así como nuestra interacción con la naturaleza en busca de satisfacer las mismas de una manera mucho más razonada.

Esto quiere decir que una producción socializada debe enfocarse en un orden económico entre productores y consumidores. Los primeros deben tomar parte de manera completa en el manejo de la producción con un control efectivo de los medios de producción, completamente involucrados y con un control que venga desde abajo en la gestión de las empresas para que el interés del ente colectivo de verdad sea representado y satisfecho, de manera democrática mediante la autogestión política y económica, alejados de todo aparato burocrático, centralizado y estatista como el de la fallida Unión Soviética. Ante esto, el ejemplo zapatista del *“mandar obedeciendo”* y las *“juntas de buen gobierno”* podrían darnos un ejemplo y base de cómo podemos llevar a cabo el futuro fuera de la órbita capitalista.

Asimismo, es importante no olvidar que la planificación de la producción, el desarrollo de las fuerzas productivas y el crecimiento económico dentro de la economía socialista no tendrían que considerarse los auténticos triunfos de este modo de producción frente al capitalismo, pues si bien el marxismo hace énfasis en el análisis de las relaciones sociales de producción, sus alcances y la forma en que deben ser superados, no implicaba ello para Marx una probada evidencia de progreso social, pues para él, este último radicaba en la mejora de las relaciones interhumanas como criterio de un avance. La atención en las relaciones sociales de producción por parte del pensamiento marxista era evidente, dado que son estas las que con mayor determinación influyen en todas las relaciones humanas (Stojanovic, 1974: 29).

El fenómeno del desempleo tecnológico y sus consecuencias ya anteriormente analizadas, vienen también a configurar el estado de las relaciones sociales de producción de una manera establecida y distinta a un estadio anterior del desarrollo capitalista determinado por patrones energéticos o tecnológicos, pues para producir, los hombres contraen determinados vínculos y relaciones, a través de los cuales se relacionan con la naturaleza y efectúan la producción, que específicamente para esta parte de la historia es preciso abogar por la utopía socialista sin dejar de lado el carácter y análisis científico de la realidad pues esta y sus relaciones no son elementos inmutables y materialmente pueden ser alcanzados estos objetivos.

El pensamiento marxista nos remite con ello a un elemento humanista en la crítica a la economía política al hacer una diatriba del funcionamiento de la dialéctica capitalista y reconoce la necesidad de una transformación. Pone al ser humano como elemento central sobre el cual la explotación, los avances tecnológicos y sus cada vez peores condiciones de vida, merman sus capacidades reales y posibilidades de hacer algo con ellas fuera del plano en el que únicamente le sirve al capital y sus necesidades de ganancia. El Marx humanista nos brinda con las herramientas de su análisis la posibilidad de una emancipación del ser humano con fines a que pueda desarrollar todas sus capacidades e ideas, pues en el trasfondo, en cada ser humano explotado, desplazado y moldeado al antojo capitalista existe un caudal creativo que todavía permanece inexplorado.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, Diego. *El Toyotismo Como Sistema de Flexibilización de la Fuerza de Trabajo. Una Mirada Desde la Construcción de Productividad en los Sujetos Trabajadores de la Fábrica Japonesa (1994-2005)*, Si Somos Americanos. Revista de Estudios Transfronterizos, Buenos Aires, 2012.

Antunez, Ricardo y Pochmann, Marcio. *La Deconstrucción del Trabajo y la Explosión del Desempleo Estructural y de la Pobreza en Brasil*, Siglo del Hombre CLACSO, Bogotá, 2008.

Collazo, Néstor y Romero, Andrés. *La Izquierda en el Umbral del Siglo XXI. Toyotismo: Lucha de Clases e Innovación Tecnológica en Japón*. Center for Digital Discourse and Culture, Virginia, 2000.

Coriat, Benjamin. *El Taller y el Robot. Ensayos Sobre el Fordismo y la Producción en Masa en la Era Electrónica*. Siglo XXI, México, 2004.

Coriat, Benjamín. *El Taller y El Cronómetro. Ensayo Sobre El Toyotismo, El Fordismo y La Producción en Masa*, SXXI, México, 1991.

Corvalán, Juan. *Desarrollo Tecnológico y Empleo: Avances Preliminares*. Diario DPI, DPI Cuántico. Derecho Para Innovar. Buenos Aires, 2017.

David Ricardo. *Principios de Economía Política y Tributación*, Fondo de Cultura Económica, México, 1987.

Engels, Friedrich. *El Papel del Trabajo en la Transformación del Mono en Hombre*. Editores Mexicanos Unidos, México, 2007.

Gutiérrez, Tomás. *La Incidencia del Cambio Tecnológico en el Mercado de Trabajo: La Precariedad Laboral*, Dykinson, Madrid, 2014.

Huberman, Leo. *Los Bienes Terrenales del Hombre. Historia de la Riqueza de las Naciones*. Nuestro Tiempo, México, 1989.

Katz, Claudio. *La Concepción Marxista del Cambio Tecnológico*. Revista Buenos Aires. Pensamiento Económico, n 1, otoño 1996.

Katz, Claudio. *Discusiones Marxistas Sobre Tecnología*. Revista Razón y Revolución, n 3, invierno 1997.

Korsch, Karl. *Karl Marx*. Folio, Barcelona, 2004.

Kosik, Karel. *Dialéctica de lo Concreto*. Grijalbo, México, 1976.

Lara Sánchez, Miguel Angel. *Del Fordismo a la Automatización del Trabajo Mental*. Facultad de Estudios Superiores Aragón, UNAM, 2015.

Marsan Castellanos, Juan, *La Organización del Trabajo. Tomo I*. Ministerio de Educación Superior de Cuba e Instituto Politécnico Nacional. México, 1999.

Marx, Karl. *El Capital. Crítica de la Economía Política*. Fondo de Cultura Económica, México, 1975.

Mattick, Paul. *Marx y Keynes. Los Límites de la Economía Mixta*. Ediciones Era, México, 1975.

Odorico Héctor, Arnaldo; Lage, Fernando y Cataldi, Zulma. *Robótica, Informática, Inteligencia Artificial y Educación*. Laboratorio de Informática Educativa, Facultad de Ingeniería, UBA, 2015.

Pérez, Carlota. *“Revoluciones Tecnológicas y Capital Financiero. La Dinámica de las Grandes Burbujas Financieras y las Épocas de Bonanza”*. Siglo XXI, México, 2010.

Piore, Michael y Sabel, Charles. *La Segunda Ruptura Industrial*. Alianza Editorial, Madrid, 1990.

Rifkin, Jeremy. *El Fin del Trabajo. Nuevas Tecnologías Contra Puestos de Trabajo: El Nacimiento de una Nueva Era*. Paidós, México, 1996.

Russel, Bertrand. *Elogio de la Ociosidad y Otros Ensayos*. Diario Público, Barcelona, 2010.

Schumpeter, Joseph. *Capitalismo, Socialismo y Democracia*, Tomo I, Folio, Barcelona, 1996.

Smith, Adam. *Investigación de la Naturaleza y Causas de la Riqueza de las Naciones*. Fondo Bibliográfico Universidad de Sevilla, España. 1796.

Stojanovic, Svetozar. *Crítica y Futuro del Socialismo*. México Extemporaneos, México, 1974.

Zuccarino, Maximiliano. *Modelos Estadounidense-Fordista y Japonés-Toyotista: ¿Dos Formas de Organización Contrapuestas? Un Estudio de Caso: Trabajadores Bolivianos Afiliados a la Federación Obrera Local en la Primera Mitad del Siglo XX*. Historia Caribe Volumen VII No. 21 Julio-Diciembre, Buenos Aires, 2012.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA EN INTERNET

Acemoğlu, Daron y Restrepo, Pascual. 10/04/2017. *Robots and jobs: Evidence from the US*. Voxeu. Recuperado de: <https://voxeu.org/article/robots-and-jobs-evidence-us>

Adams, Susan. 13/10/2013. *México, el país con mayor insatisfacción laboral de Latam*. Forbes Mexico. Recuperado de: <https://www.forbes.com.mx/mexico-el-pais-con-mayor-insatisfaccion-laboral-de-latam/>

Alfaro, Eddy. *Algoritmos Genéticos*. Recuperado de: <http://eddyalfaro.galeon.com/geneticos.html>

Autocity *¿Quién fue Ransom E. Olds?* 17/11/2010. Autocity. Recuperado de: www.autocity.com/reportajes/quien-fue-ransom-e-olds

Bandholz, Harm. 31/08/2016. *The rise of the machines: Economic and social consequences of robotization*. Unicredit. Recuperado de: https://www.research.unicredit.eu/DocsKey/economics_docs_2016_155340.ashx?M=D&R=37323940

Barcelo, Juan Carlos. 2015. *10 Ejemplos de Salario Emocional*. IMF Business School. Recuperado de: <https://blogs.imf-formacion.com/blog/recursos-humanos/gestion-talento/salario-emocional/>

Benedikt, Carl y Osborne, Michael. 17/09/2013. *The Future of Emploment: How Susceptible Are Jobs To Computerisation?* Universidad de Oxford. Recuperado de: https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf

Bit 2 Me. *Smart Contracts, ¿Qué son, cómo funcionan y qué aportan?* Recuperado de: <https://blog.bit2me.com/es/que-son-los-smart-contracts/>

Buck, John. 31/01/2018. *Taipei se asocia con IOTA para convertirse en una ciudad inteligente impulsada por la Blockchain*. Cointelegraph. Recuperado de: <https://es.cointelegraph.com/news/taipei-partners-with-iota-to-become-a-blockchain-powered-smart-city>

Bustelo, Julieta. 12/2011. *La Teoría Económica del Desarrollo: Un Enfoque Comparativo Entre Marx y Schumpeter*. Recuperado de: <http://rcci.net/globalizacion/2011/fg1299.htm>

Camó, José. 12/10/2013. *100 años de Ford en cadena, o cuando Ford reinventó la Industria del Automóvil*. Motorpasion. Recuperado de: <https://m.motorpasion.com/industria/100-anos-de-ford-en-cadena-o-cuando-ford-reinvento-la-industria>

Definición ABC. *Definición de Gestión Empresarial*. Recuperado de: <http://www.definicionabc.com/economia/gestion-empresarial.php>

Executive Office of The President. 20/12/2016. *Artificial Intelligence, Automation, and the Economy*. Obama White House. Recuperado de: <https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/whitehouse.gov/files/documents/Artificial-Intelligence-Automation-Economy.PDF>

Fantín, Fernando y Núñez, Juan Manuel. *¿Qué es el Toyotismo?* Nodo50. Recuperado de: <http://www.nodo50.org/observatorio/toyotismo.htm>

Ferrero, Germán y Neira, David. *Economía Convencional Perspectivas y Críticas*. Universidad de Córdoba. Recuperado de: https://www.uco.es/rsu/cooperacion/sites/default/files/visiones2/economia_convencional.pdf

Fleischmann, María. 22/02/2017. *¿Puede un Robot Sustituírte en el Trabajo?* Banco Mundial. Recuperado de: <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2017/02/22/puede-un-robot-sustituírte-en-el-trabajo>

Flores, Zenyazen. 3/03/2017. *OIT Prevé que Surja 'Desempleo Tecnológico'*. El Financiero. Recuperado de: <http://www.elfinanciero.com.mx/economia/oit-preve-que-surja-desempleo-tecnologico.html>

Fredin, Esteban. 31/01/2018. *Keep calm and reskill - Reporte del Foro Económico Mundial plantea estrategias para aumentar el empleo frente automatización*. Tecnológico de Monterrey. Observatorio de Innovación Educativa. Recuperado de: <https://observatorio.itesm.mx/edu-news/keep-calm-and-reskill-reporte-del-foro-economico-mundial-plantea-estrategias-para-aumentar-el-empleo-frente-automatizacion>

Guijosa, Christian. 1/12/2017. *¿Los robots robarán nuestros trabajos? Estudio muestra cómo la automatización puede transformar el empleo en el mundo y en México*. Tecnológico de Monterrey. Observatorio de Innovación Educativa. Recuperado de: <https://observatorio.itesm.mx/edu-news/los-robots-automatizacion-transformaran-trabajos>

Guijosa, Christian. 6/04/2018. *OCDE prevé que la automatización eliminará el 14 % de los trabajos*. Tecnológico de Monterrey. Observatorio de Innovación Educativa. Recuperado de: <https://observatorio.itesm.mx/edu-news/ocde-automatizacion-de-los-trabajos>

Hernández Martínez, Sonia Lizbeth. 7/05/2013. *Programación Aplicada a Robots*. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/LiiziiieHernandez/programacin-aplicada-a-robots-gestual-y-textual>

Informática Hoy. *La Historia de los Procesadores Intel*. Recuperado de: <https://www.informatica-hoy.com.ar/historia-de-la-computadora/La-historia-de-los-procesadores-INTEL.php>

International Federation of Robotics. 2016. *Executive Summary World Robotics 2016*. Industrial Robots. Recuperado de <https://ifr.org/>

Manyika, James; Lund, Susan; Chui, Michael y Bughin, Jacques. Noviembre 2017. *What The Future Of Work Will Mean For Jobs, Skills, And Wages*. McKinsey Global Institute. Recuperado de: <https://www.mckinsey.com/global-themes/future-of-organizations-and-work/what-the-future-of-work-will-mean-for-jobs-skills-and-wages>

Martínez Castillo, César Adrián. 30/11/2017. *La Inteligencia Artificial en los Procesos Industriales ¿Realidad o Ficción?* Recuperado de: <https://es.linkedin.com/pulse/la-inteligencia-artificial-en-los-procesos-realidad-o-cesar-ad%C3%A1n>

McCulloch, John Ramsay. *The Principles of Political Economy (5th ed.) [1864]*. Recuperado de: <https://oll.libertyfund.org/titles/mcculloch-the-principles-of-political-economy-5th-ed-1864>

Redacción Tecnosfera. 21/08/2017. *Inteligencia Artificial reemplazará hará el 65 % de los trabajos.* El Tiempo. Recuperado de: <http://www.eltiempo.com/tecnosfera/novedades-tecnologia/director-del-banco-mundial-afirma-que-inteligencia-artificial-reemplazara-trabajadores-121376>

Rotman, David. 25/06/2013. *De Cómo la Tecnología Está Destruyendo el Empleo.* MIT Technology Review. Recuperado de: <https://www.technologyreview.es/s/3615/de-como-la-tecnologia-esta-destruyendo-el-empleo>

Sales Force. 2017. *¿Qué es Cloud Computing?* Salesforce. Recuperado de: <https://www.salesforce.com/mx/cloud-computing/>

Vargas, Alejandro. 20/01/2004. *Aplicaciones de la Inteligencia Artificial en Problemas de Producción.* Gestipolis. Recuperado de: <https://www.gestipolis.com/inteligencia-artificial-en-problemas-de-produccion/>