

# Cambio tecnológico, totalidad orgánica y subsunción del trabajo: Conceptos fundamentales para comprender el cambio tecnológico en Marx

Horacio Correa Lucero\*

## 1. Introducción

Analizar los diversos factores que constituyen la comprensión íntegra de lo tecnológico, implica, entre otras cosas, una indagación sobre los modos en que la tecnología surge, se crea y deviene otra. “Cambio tecnológico” es el significante usualmente utilizado para nombrar esos procesos. El presente artículo busca comprender los modos en que Marx y el marxismo han interpretado ese cambio. Para ello, propone analizar textos usualmente destacados por su centralidad con relación al cambio tecnológico, incorporando trabajos de autores de la tradición marxista e incluso no marxista para comprender el tema.

Para comenzar, creemos conveniente recordar que, considerando la amplitud de afirmaciones de Marx sobre la tecnología, muchas veces contradictorias en sí de ser tomamos aisladamente y de manera descontextualizada, es entendible que el propio marxismo tenga tal amplitud de posiciones sobre el tema tecnológico. Creemos útil iniciar el análisis con una mención al determinismo tecnológico atribuido a Marx usualmente por una serie de autores (ver un listado en la Tabla 2), ligando luego esto al análisis del lugar de las relaciones entre fuerzas productivas y relaciones de producción en la comprensión del cambio tecnológico, cuestión que también suele asociarse al determinismo tecnológico. Veremos que para entender esas relaciones será necesario inscribirlas en una totalidad orgánica que las vuelve una unidad, sin perder de vista que se trata de dos cosas que deben ser diferenciadas. Y concluiremos con la visión de Marx sobre la subsunción formal y real del trabajo en el capital para ver cómo la tecnología ejerce un papel clave en ese proceso, tan clave que la propia búsqueda de nuevas tecnologías es resultado de esa posición central. Se entenderá, ligado a esto, que su creación para Marx se vincula con la necesidad de valorización del capital.

**2. Determinismo tecnológico y de las fuerzas productivas:** La importancia de la totalidad orgánica para inscribir la especificidad de la interacción entre fuerzas productivas y relaciones de producción en contra del determinismo.

La interpretación de Marx como determinista tecnológico ha generado posturas opuestas (ver Tabla 2), y todas ellas se han valido de comentarios del propio Marx. La consideración del determinismo es importante debido a que señala que el cambio tecnológico se da por una autonomía de la tecnología, por la presencia de leyes inmanentes que guían su desarrollo. Por lo tanto, comprender si Marx era o no determinista, permite iniciar una comprensión sobre su visión del cambio tecnológico.

Ø Tabla 2. Autores y su interpretación del determinismo tecnológico en Marx.

Según:	Marx como determinista tecnológico	Marx como no determinista tecnológico
Gerald Cohen (2000)	Las fuerzas productivas son la fuerza con primacía en el desarrollo de la historia [pero ese determinismo no exhibe simplezas]	–
Langdon Winner (1978)	Marx expuso la primera teoría coherente de tecnología autónoma.	–
William H. Shaw (1979)	Marx era determinista tecnológico [pero no vulgar y reduccionista, sino dentro de un marco de materialismo histórico]	–
Alvin Hansen (1921)	Marx entendió los procesos sociales en términos tecnológicos y no económicos	–
Lewis Mumford (1967, 1970)	Marx dio a la tecnología un lugar central y una función directiva en el desarrollo humano, y erróneamente dio carácter automático a la evolución de las tecnologías, además de considerar que determinaban el carácter de todas las otras instituciones.	–
Robert Heilbroner (1967)	El paradigma básico de Marx es determinista tecnológico.	–
[Thomas P. Hughes (1994 [1987])]	[Karl Marx fue un destacado determinista tecnológico, posición evidenciada en sus momentos de simplificación]	–
Richard Miller (1984)	–	Marx no fue determinista tecnológico porque las relaciones de trabajo son una fuerza independiente en la historia. ["Las relaciones de poder, antes que las tecnologías [...] típicamente juegan un rol" (Miller, 1984: 3).
Nathan Rosenberg (1983)	–	El cambio histórico es un proceso social antes que tecnológico para Marx. Sustento de esto se encuentra en la visión de Marx sobre la emergencia de los primeros mercados capitalistas sin la existencia de ningún logro tecnológico.
Donald McKenzie (1984)	–	Las fuerzas productivas de Marx no deben ser igualadas simplemente con la tecnología, ambas se diferencian.
Reinhard Rürup (1974)	–	Marx no fue un determinista tecnológico
David Dickson (1975)	–	Marx no fue un determinista tecnológico

Fuente: Elaboración propia basada en Bimber (1990) y en información propia [1].

La tabla resume las diferentes posturas desplegadas sobre el tema. Las lecturas deterministas y las no deterministas de Marx han sabido basarse, como adelantamos, en el propio pensador alemán, tomando pasajes de sus diversas obras.

El Marx determinista tecnológico ha sabido defenderse, principalmente, citando fragmentos específicos ubicados en *Miseria de la Filosofía* y en el famoso *Prefacio a la Contribución a la crítica de la economía política*. Encontramos oportuno transcribir uno de los pasajes más citados por los defensores de la postura de un Marx determinista tecnológico presente en la primera obra: “El molino movido a brazo nos da la sociedad del señor feudal; el molino de vapor, la sociedad del capitalista industrial.” (Marx, 1987: 68).

Nathan Rosenberg, por cierto, un autor no marxista[2], ha criticado la importancia excesiva brindada a ese fragmento, sosteniendo que tal afirmación “encuentra poco apoyo en el propio tratamiento de Marx de los principales episodios históricos que a él le preocupaban” (Rosenberg, 2004: 36). Para dar sustento a su posición, añadió que “en un proceso no menos central para Marx que la emergencia histórica del capitalismo, los factores tecnológicos no juegan para nada un papel inmediato.” (Rosenberg, 2004: 36).

György Lukács, cuatro décadas antes que Rosenberg, destacó esa misma idea al sostener que “Marx explícitamente resalta que en la transición del trabajo artesanal hacia el manufacturero no se involucró ningún cambio en la técnica. [...] Las precondiciones sociales de las técnicas mecanizadas modernas surgieron primero; ellas fueron el producto de una revolución social de cien años. La técnica es la consumación del capitalismo moderno, no su causa inicial.” (Lukács, 1966: 31).

Es cierto que estas posiciones son útiles para invalidar numerosos argumentos de un Marx determinista tecnológico. Sin embargo, es posible hallar argumentos que involucran procesos más complejos de razonamiento y no sólo la cita a *Miseria de la Filosofía* o a algún otro pasaje de otra obra de Marx para sustentar la idea de fuerzas internas en la tecnología. La complejidad se observa en el tratamiento del tema sobre la dinámica entre fuerzas productivas y relaciones de producción, donde los autores no deterministas suelen también realizar aportes. Es oportuno aclarar que este tema se vincula estrechamente con el cambio tecnológico debido a que las fuerzas productivas contienen a las tecnologías[3] como una parte integral suya. No hay una identidad, sino una pertenencia. Si hay determinismo, la tecnología cambia por un automovimiento interno, si no lo hay, otras serán las causas explicativas.

Retomando, posturas deterministas y no deterministas suelen encontrarse y confrontarse en torno a la mencionada relación. Algunos sostienen la preeminencia de una sobre la otra, o bien interacciones en un marco dialéctico, donde la relación entre fuerzas productivas y relaciones de producción se inscribe en una totalidad orgánica. Las interpretaciones deterministas de Marx suelen otorgar preeminencia a las fuerzas productivas, describiendo a las tecnologías con (cierto) automovimiento, o incluso, como un motor de la historia (Smith y Marx, 1994).

Cohen (2000) se inscribe a grandes rasgos en el segundo grupo, aunque con particularidades. Siendo uno de los autores más destacados dentro de estas perspectivas, conviene mencionar su postura. Comienza *La Teoría de la Historia de Karl Marx. Una defensa*, con una extensa cita al *Prefacio a la Contribución a la Crítica a la Economía Política*, una suerte de prolegómeno en donde apoyar su defensa de una postura funcional, donde la tesis de la *primacía* resulta clave para la cuestión tecnológica. En esa obra el autor comenta:

El determinismo tecnológico es, presumiblemente, dos cosas: tecnológico y determinista. Uno podrá contemplar un determinismo no tecnológico y, por así decirlo, un no-determinismo tecnológico. Nuestra versión del materialismo histórico se puede llamar tecnológica [...]. Una observación en este respecto: en la medida en que el curso de la historia y, más en particular, la futura revolución socialista son, para Marx, inevitables, ellos son inevitables, no a pesar de lo que los hombres pueden hacer, sino por lo que los hombres, siendo racionales, están destinados, predeciblemente, a hacer. (Cohen, 2000: 147).

Esta frase da cuenta de la explicación funcional de la que hablamos. Allí, las fuerzas productivas poseen una primacía sobre las relaciones de producción (afectando directamente a la estructura económica), pero éstas, a su vez, son seleccionadas entre opciones debido a su condición de posibilitar el mejor desarrollo de las fuerzas productivas, fundamentalmente, posteriores crecimientos tecnológicos. La *racionalidad*, como uno de los tres pilares de la “tesis del desarrollo” de Cohen (junto con la situación histórica de *escasez* y la *inteligencia* que le permite a los humanos mejorar su situación con innovaciones tendientes a superar esa escasez), explica la orientación humana a adoptar las innovaciones. Por fuerzas productivas entiende maquinarias, materias primas, herramientas, y fuerza de trabajo, pero no incluye relaciones sociales. Para que algo sea fuerza productiva tiene que poder ser usado por un agente productor para efectivamente producir algo (Cohen, 2000: 32).

De esta forma, según Cohen, las fuerzas productivas no pertenecen a la estructura económica, y no poseen elementos en común con las relaciones de producción, las que, a su vez, conforman la estructura económica. Por lo tanto, la tecnología es parte de esas fuerzas productivas sin formar parte de esta última.

Según ha explicitado Cohen, la tecnología es el elemento central de la transformación histórica y, por lo tanto, de las fuerzas productivas[4]. Pero a la vez, las fuerzas productivas —y las tecnologías— son incididas por las relaciones de producción. Se observa, por lo tanto, que las tecnologías poseen una posición central, determinante, guiando el proceso, pero la acción humana también ocupa un lugar, aunque supeditado a aquellas. En palabras de Cohen, [...] el cambio en las fuerzas es más básico que el cambio en las relaciones: las relaciones cambian porque las nuevas relaciones facilitan el progreso productivo [...]. El mero hecho de que las estructuras económicas desarrollan a las fuerzas productivas no prejuzga su primacía, ya que las fuerzas seleccionan a las estructuras en función de su capacidad para promover el desarrollo. (Cohen, 2000: 162).

Es decir, “las relaciones de producción son para Cohen la variable dependiente de la relación de éstas con las fuerzas productivas.” (Bimber, 1990: 344).

Los autores que han seguido este determinismo tecnológico o de las fuerzas productivas, suelen entender que el cambio tecnológico puede deberse al propio impulso de la ciencia, la que evoluciona autónomamente y, por consiguiente, torna autónomo al propio desarrollo y cambio tecnológico. Cohen, justamente, da esa importancia a la ciencia, y le otorga un lugar de fuerza productiva (Astarita, 2006).

Lukács, en oposición a la postura de Cohen, sirve de guía en el camino hacia la comprensión de la dinámica entre fuerzas productivas y relaciones de producción de un modo no determinista tecnológico y, a partir de ello, de la tecnología en esa dinámica. En unas palabras dirigidas al posicionamiento determinista de Bujarin, sostuvo Lukács que éste “atribuye a la tecnología una posición excesivamente determinante que pierde completamente el espíritu del *materialismo dialéctico*.” (Lukács, 1966: 29, el destacado es nuestro). Y añadió Lukács que Bujarin se confunde al darle un papel autónomo a la técnica, [p]ues si la técnica no se concibe como un momento del sistema de producción existente, si su desarrollo no se explica por el desarrollo de las *fuerzas sociales de producción* (y esto es lo que necesita aclaración), ella simplemente es un principio trascendente dispuesto frente al hombre, como lo es la “naturaleza”, el clima, el medioambiente, las materias primas, etc. Nadie duda de que en cada etapa determinada del desarrollo de las fuerzas productivas, que determinan el desarrollo de la técnica, la técnica influye retroactivamente en las fuerzas productivas. Bujarin enfatiza esto en referencia a toda ideología [...]; pero es del todo incorrecto y no marxista separar a la técnica de las otras formas ideológicas y proponer para ella una auto-suficiencia de la estructura económica de la sociedad. (Lukács, 1966: 30).

En definitiva, la idea central es que “no existe un desarrollo de las fuerzas productivas que pueda considerarse de manera independiente de la forma social” (Astarita, 2006: s/pág.). En términos

dialécticos, no existe primacía predeterminada de una sobre la otra, sino que debe considerarse la totalidad orgánica como el fundamento y, en ella, mutuas determinaciones.

Hay que tener en cuenta que las nuevas fuerzas de producción y relaciones de producción no se desarrollan de la nada, ni caen del cielo, ni desde el vientre de la Idea auto postulada; sino desde dentro de y en antítesis con el desarrollo existente de la producción y las relaciones heredadas y tradicionales de propiedad. Considerando el sistema burgués terminado, toda relación económica presupone todas las demás en su forma económica burguesa y todo lo postulado es por lo tanto también un presupuesto, este es el caso en todo sistema orgánico. Este mismo sistema orgánico, como una totalidad, tiene sus presupuestos, y su desarrollo hasta la totalidad consiste precisamente en la subordinación de todos los elementos de la sociedad a sí misma, o en la creación de los órganos que aún le hacen falta. Este es el modo en que históricamente se transforma en una totalidad. (Marx, 1982b: 278).

La totalidad en Marx es una totalidad orgánica, concepto que sirve para comprender la dialéctica de las relaciones entre fuerzas productivas y relaciones de producción. En principio, nos conduce a evitar la visión de la interacción entre ambas. No confundir esto, la interacción existe, pero quedarse en ella no implica dialéctica, por el contrario, debemos ver las partes interactuando como elementos componentes de una totalidad orgánica, comprendiendo, a partir de ello, el carácter específico de sus interacciones. “Por eso el error más importante, en nuestra opinión, [...] consiste en situar a las fuerzas productivas al lado de las relaciones de producción, *cada una como esferas autónomas, independientes, y no como momentos que deben ser concebidos en su unidad.*” (Astarita, 2006: s.d.). Según Rolando Astarita:

[...] las fuerzas productivas tienen un contenido material, pero este contenido no puede existir sin su forma social. [...] De la misma manera las relaciones de producción sólo existen en tanto están objetivadas. Por ejemplo, la relación capitalista se objetiva en el proceso de trabajo en los medios de producción, en la organización del trabajo y en el trabajo vivo. Esto quiere decir que no puede existir al margen de estas formas singulares de existencia que implican, necesariamente, contenidos materiales; no es una entelequia que esté por las nubes. Por este motivo, si bien las fuerzas productivas deben distinguirse de las relaciones de producción, también hay que entenderlas en su unidad, y comprender que existe un movimiento mediador entre ambas. Las fuerzas productivas constituyen la base material para que existan las relaciones de producción y las relaciones de producción son las formas sociales que, como vimos, no pueden dejar de considerarse como el medio en el que existen esas fuerzas productivas [...]. Ambas son aspectos de una unidad, el modo de producción. (Astarita, 2006: s.d.).

Resulta claro cómo la idea de totalidad orgánica contribuye a nuestra comprensión del nexo entre relaciones de producción y fuerzas productivas en Marx[5] y, como las tecnologías son parte componente de estas últimas, su creación y desarrollo se inscribe en esa dinámica. Por consiguiente, las tecnologías se diferencian de las relaciones de producción, pero en tanto inscriptas en el modo de producción capitalista, deben entenderse en su unidad con ellas en tanto partes componentes de las fuerzas productivas. Pero no sólo eso, como las fuerzas productivas incluyen tecnologías y fuerza de trabajo (además de medios de trabajo naturales), debe tenerse en cuenta el lugar de esta última en el desarrollo tecnológico. De hecho, la dinámica de la relación de los capitalistas con los detentores de esa fuerza de trabajo da vigor sustancial al desarrollo de tecnologías.

Esta afirmación habilita una última cuestión sobre la comprensión del cambio tecnológico: la subsunción real del trabajo en el capital. Ésta permitirá observar el lugar central en el proceso de creación de nuevas tecnologías de la valorización del capital y de las relaciones entre capital y trabajo.

**3.Subsunción formal y real del trabajo al capital:** su lugar en la creación de nueva tecnología. La centralidad de la valorización.

En Marx, el capital, en tanto relación social de producción sustentada en la búsqueda de una valorización creciente, depende de un valor de uso que es la fuente de esa valorización: la fuerza de trabajo. Ella es crucial para la existencia y reproducción del capital, pues “*produce capital*”[6]. La historia de la tecnología, por lo tanto, estará marcada por esa relación entre el capital y el trabajo, por intentos de quitar el control del proceso productivo de las manos del trabajador, por hacer que éste produzca más eficientemente valores de uso y, con ello, incrementar la valorización. La tecnología aparece como un elemento clave para lograr la subsunción del trabajo en el capital, y con ello, para lograr eficiencia en la extracción de plusvalor relativo. Construimos esta idea a continuación.

En *Maquinaria y gran industria* Marx exhibe el desarrollo de la tecnología, desde herramientas, pasando por maquinarias, llegando a la transformación de las fábricas y la creación de la gran industria. Es la manufactura la que produjo las máquinas que la gran industria utilizaría para suprimir la industria artesanal y la manufacturera. Ese cambio surge de la manufactura (en tanto relación social) y termina con su propia transformación en otra cosa. Pareciera que en este movimiento un objeto posee el germen de su propia transformación.

Así como la máquina individual se mantuvo en el raquitismo mientras su fuerza motriz fue exclusivamente la humana, y así como el sistema de las máquinas no se pudo desarrollar libremente hasta que la máquina de vapor sustituyó a las fuerzas motrices preexistentes —animal, eólica e incluso hidráulica—, la gran industria vio entorpecido su desarrollo pleno mientras su medio de producción característico —la máquina misma— debía su existencia a la fuerza y la destreza personales, dependiendo por tanto del desarrollo muscular, de la agudeza visual y el virtuosismo manual con que el obrero parcial, en la manufactura, y el artesano, fuera de ella, manejaban su minúsculo instrumento. (Marx, 2003: 465).

Lo que vemos es que las tecnologías pueden ir creciendo en abstracción, en complejidad, y esa complejidad aumenta cuando menos dependiente es la producción de la mano humana. Esto también se evidencia en la propia forma material de la tecnología. Así, Marx ha sostenido que en un principio el instrumento de trabajo se parece a otro objeto conocido y ubicado en la naturaleza. Han existido experimentos previos al tren actual que contaban con patas, imitando con ello al caballo, comentó Marx en *El Capital*. Esto no implica un crecimiento lineal, sino una búsqueda inscrita en el propio desarrollo de la relación capital–trabajo y de las posibilidades del conocimiento científico y práctico de la época. El desarrollo de la mecánica y de la práctica permiten transformar el instrumento, la máquina, en fin, el medio de trabajo, permitiendo modificar su forma física tradicional, resultando una forma que sigue los principios de la mecánica (Marx, 2003: 466). Es decir, al desarrollarse el objeto, su forma se amolda a los principios dictados por el conocimiento científico, racional y práctico. De hecho, en el desarrollo de la maquinaria existe una “aplicación consciente de las ciencias naturales” (Marx, 2003: 469), algo que puede compararse con la definición de tecnología como ciencia expuesta en Correa Lucero (2015). Pero la ciencia, si bien tiene un lugar importante, no es el fundamento del cambio tecnológico.

“En la manufactura, la organización del proceso social de trabajo es *puramente subjetiva, combinación* de obreros parciales; en el sistema de las máquinas, la gran industria posee un organismo de producción totalmente *objetivo* al cual el obrero *encuentra* como condición de producción material, *preexistente* a él y acabada.” (Marx, 2003: 469-470). Es tal la fuerza y poder de la máquina que impone a los trabajadores el carácter cooperativo del proceso de trabajo como necesidad técnica.[7] El desarrollo tecnológico encuentra un sustento en esa relación del capitalista con el trabajador, donde el primero desea quitar todo control sobre el proceso de trabajo al segundo, depositando ese control en un elemento objetivo, la máquina. Y a la vez, ese control se busca como modo de extraer mayor valor, mayor plusvalor a partir de la fuerza de trabajo, su única fuente, proceso que encierra según Marx contradicciones internas.[8] Y la ciencia se inscribe en esa dinámica específica.

Sabemos que algo que realiza la maquinaria es transferir valor y contribuir a que la fuerza de trabajo produzca más valor, en otras palabras, contribuye a que el trabajador produzca más valores

de uso en igual cantidad de tiempo que antes de la incorporación de esa máquina. Si antes producía 10 valores de uso por hora, ahora producirá más, digamos 12, 15 o 20, todo dependerá del cambio que haya atravesado la maquinaria. Y en ese tiempo el trabajador cobrará, en principio[9], el mismo salario que antes. Además, también cambiarán las técnicas y exigirá adquirir nuevas destrezas[10] al obrero que emplea esa maquinaria, esa tecnología.

Si aún no resulta evidente la vinculación con la plusvalía relativa y la subsunción real, el siguiente fragmento puede contribuir a ello:

La búsqueda de un aumento constante de la producción de plusvalor implica una búsqueda de reducciones constantes en el precio de coste, un abaratamiento constante de las mercancías. De esta manera el capital, en lugar de adaptarse a una estructura de demanda dada o a necesidades socialmente reconocidas, al revolucionar la producción revoluciona las demandas y necesidades en sí, ampliando mercados, provocando nuevas necesidades, la creación de nuevos productos y nuevas esferas en las que la producción de valores de cambio por más valor, la producción con fines de lucro, hace su aparición.

Esto conduce a una expansión constante de la tecnología, de la utilización y búsqueda de descubrimientos científicos aplicables en el proceso de producción mismo. Estos descubrimientos también se convierten en un negocio subsumido en el capital. Así, una nueva y fuente formidable de aumento de la productividad del trabajo aparece, desconocida antes de la fábrica moderna. (Mandel, 1982: 944-945).

Mandel, entonces, lo dice explícitamente: “*La búsqueda de un aumento constante de la producción de plusvalor, conduce a una expansión constante de la tecnología*”, cuestión relacionada con el pasaje a la subsunción real del trabajo en el capital:

Las características generales de la *subsunción formal* siguen siendo, a saber, *la subordinación directa del proceso de trabajo al capital*, cualquiera que sea el estado de su desarrollo tecnológico. Pero sobre esta base ahora surge *un modo de producción de otro modo específico* —la producción capitalista— que transforma la naturaleza *del proceso de trabajo y de sus condiciones reales*. Sólo cuando esto sucede es que asistimos a *la subsunción real del trabajo en el capital*. (Marx, 1982a: 1034-1035).

La subsunción real del trabajo en el capital se produce sólo cuando el capitalismo ha desplegado sus fuerzas de tal modo que modifica el proceso de trabajo mismo, y las condiciones en que éste se lleva a cabo. La subsunción real expresa un mayor despliegue de las fuerzas productivas, y con éstas, de las tecnologías que la componen. Las fuerzas productivas se desarrollan gracias a la aplicación de la ciencia al proceso productivo, buscando con ello incrementar la extracción de *plusvalía relativa*, por lo tanto, las tecnologías se desarrollan, para incrementar la valorización del capital.

La subsunción real entonces, expone en la especificidad del modo de producción capitalista, una fuerza motora de la producción tecnológica. Una fuerza que encuentra sus bases en la propia dinámica de la relación del capitalista con los trabajadores —lo cual se entiende si tenemos presente que las relaciones de producción conforman una unidad con las fuerzas productivas en la totalidad orgánica del modo de producción—. En la búsqueda de los primeros por explotar más a los segundos, se observa un intento de extraer más plusvalor por vías tecnológicas (plusvalía relativa), en donde, además, la dinámica de las relaciones de competencia entre capitalistas, también tiene su lugar de importancia.

Con la subsunción real del trabajo en el capital, todos los cambios ya discutidos en el proceso de trabajo ahora devienen realidad. Las *fuerzas sociales de producción* de la mano de obra están ahora desarrolladas, y con la producción a gran escala viene la aplicación directa de la ciencia y la tecnología. Por un lado, la *producción capitalista* ahora se establece como un modo de producción *sui generis* y trae a la existencia un nuevo modo de producción material. Por otro lado, este último en sí constituye la base para el desarrollo de las relaciones capitalistas cuya forma adecuada, por lo tanto, supone una etapa definida en la evolución de las fuerzas productivas del trabajo. (Marx, 1982a: 1034-1035).

La ciencia y la tecnología no guían el cambio tecnológico, a pesar de que ayudan en ello. En concreto, la necesidad de valorización del capital se encuentra en la base de la explicación[11], y las estrategias desplegadas para ello implican una relación del capitalista con el trabajador en tanto poseedor de la mercancía productora de valor, en donde aquel intenta quitar todo control a éste. Ambos aspectos son centrales en la explicación del cambio tecnológico, lo cual involucrará, en múltiples ocasiones, la creación de plusvalor relativo. Pero la forma de la tecnología en cada caso, dependerá de su despliegue particular en esa totalidad orgánica de la que habló Marx. Sostenemos que el cambio tecnológico en Marx no puede entenderse sin tener presente este escenario. Y no debe olvidarse en el proceso la competencia intercapitalista, cuestión que afecta en la búsqueda por mayor productividad. Y en esa búsqueda, además, se desarrollan tecnologías de transporte y comunicación.

#### 4. Conclusiones

El cambio tecnológico en Marx no puede ser determinista tecnológico en el marco de una aprehensión dialéctica inclusiva de una totalidad orgánica. Desde una aprehensión tal, a partir de la dinámica entre relaciones de producción y fuerzas productivas se observa que las tecnologías se crean a partir de la objetivación de relaciones sociales, a su vez, las propias tecnologías refuerzan esas relaciones e incluso orientan su transformación. La interacción ingresa como fenómeno de importancia, aunque no fundante del cambio, ya que su especificidad debe inscribirse en una totalidad orgánica, en donde la necesidad de valorización del capital funciona como nexo articulante de todo movimiento. Esto, sin embargo, no excluye análisis particulares, ya que ellos permiten buscar mediaciones de importancia que explican surgimientos de tecnologías particulares.

La tecnología, por lo tanto, no guía ningún proceso, esto implicaría un fetichismo tecnológico, una reificación de la tecnología elevada a la categoría de motor de la historia y, según hemos expuesto, esa no es la visión de Marx.

La subsunción real del trabajo en el capital como proceso tendiente a quitar control a los trabajadores del proceso de trabajo, logrando con ello incrementar la extracción de plusvalía y, consecuentemente, mejoras en la valorización, encuentra en el desarrollo tecnológico el objeto que permite quitar dicho control. En tanto y en cuando la búsqueda de valorización se encuentra en la base de la puja con el trabajo, la propia necesidad de valorización es posicionada como fundamento último del desarrollo técnico/tecnológico. Esto, sin embargo, no elimina la importancia de la ciencia ni de los conocimientos prácticos en el proceso, sino que brinda un marco general en donde las interacciones se producen. De esta forma, comprender la creación de una tecnología particular implicaría estudiar particularmente su origen, las relaciones sociales singulares presentes en su origen, así como también las tecnologías y conocimientos particulares que contribuyeron a su creación y diseño.

#### Referencias

- Astarita, Rolando. (2006). Notas de clase sobre la concepción social de marx. *Rolando Astarita*. web. Recuperado el 10 de noviembre de 2014 de:  
<http://www.rolandoastarita.com/ncCONCEPCINSOCIALDEMARX.htm>
- Bimber, Bruce. (1990). Karl Marx and the Three Faces of Technological Determinism. *Social Studies of Science*, 20(2), 333-351. doi:10.1177/030631290020002006
- Braverman, Harry. (1998). *Labor and Monopoly Capital: the Degradation of Work in the Twentieth Century*. New York: Monthly Review Press.
- Cohen, G. A. (2000). *Karl Marx's theory of history: a defence: expanded edition*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Correa Lucero, Horacio. (2015). *Tecnología, sociedad e Internet. Hacia una comprensión crítica de la tecnología, las tecnologías digitales y su cambio. Un estudio de las tensiones en torno a la*



- mercantilización en Internet* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Buenos Aires.
- Dickson, David. (1975). *The politics of alternative technology*. New York: Universe Books.
- Fuchs, Christian. (2014). *Digital labour and Karl Marx*.
- Hansen, Alvin H. (1921). The Technological Interpretation of History. *The Quarterly Journal of Economics*, 36(1), 72. doi:10.2307/1883779
- Hughes, Thomas P. (1994). El impulso tecnológico. En *Historia y determinismo tecnológico* (pp. 117-130). Madrid: Alianza Editorial.
- Lukács, György. (1966). Technology and social relations. *New Left Review*, I(39), 27-34.
- MacKenzie, Donald A. (1984). Marx and the Machine. *Technology and Culture*, 25(3), 473–502.
- Mandel, Ernst. (1982). Appendix. Results of the Immediate Process of Production. En *Capital. A Critique of Political Economy* (pp. 941-947). Harmondsworth, Middlesex - London: Penguin - New Left Review.
- Marx, Karl. (1972). *Elementos fundamentales para la crítica de la economía política (Grundrisse) 1857-1858* (Vols. 1-III, Vol. II). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Marx, Karl. (1982a). *Capital. A Critique of Political Economy*. (Ben Fowkes, Trad.) (Vol. I). Harmondsworth, Middlesex - London: Penguin - New Left Review.
- Marx, Karl. (1982b). Results of the Immediate Process of Production. En *Capital* (Vols. 1-3, Vol. 1, p. 1141). Harmondsworth, Middlesex: Penguin Books.
- Marx, Karl. (1987). *Miseria de la filosofía: respuesta a la filosofía de la miseria de Proudhon*. México DF: Siglo Veintiuno.
- Marx, Karl. (2003). *El Capital: Libro primero. El proceso de producción del Capital* (Vol. Vol. 2). Buenos Aires: Siglo XXI.
- Marx, Karl. (2009). *El Capital: Libro tercero. El proceso global de producción capitalista* (Vol. Vol. 6). México DF - Buenos Aires: Siglo XXI.
- Miller, Richard W. (1984). *Analyzing Marx: Morality, Power, and History*. Princeton: Princeton University Press.
- Mumford, Lewis. (1967). *The Myth of the Machine: Technics and human development*. New York: Harcourt, Brace & World.
- Mumford, Lewis. (1970). *The Myth of the Machine, The Pentagon of Power*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Rosenberg, Nathan. (1983). *Inside the Black Box: Technology and Economics*. Cambridge Cambridgeshire; New York: Cambridge University Press.
- Rosenberg, Nathan. (2004). Marx as a student of technology. En *Inside the black box: Technology and Economics* (pp. 34-51). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rürup, Reinhard. (1974). Historians and Modern Technology: Reflections on the Development and Current Problems of the History of Technology. *Technology and Culture*, 15(2), 161. doi:10.2307/3102921
- Shaw, William H. (1979). «The Handmill Gives You the Feudal Lord»: Marx's Technological Determinism. *History and Theory*, 18(2), 155. doi:10.2307/2504754
- Smith, Merritt Roe, y Marx, Leo. (1994). *Does Technology Drive History?: The Dilemma of Technological Determinism*. MIT Press.
- Winner, Langdon. (1978). *Autonomous Technology: Technics-out-of-Control as a Theme in Political Thought*. Cambridge (MA): MIT Press.

---

\* Doctor en Ciencias Sociales y Humanas por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Máster en Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología por la Universidad de Salamanca. Actualmente es becario postdoctoral del CONICET con lugar de trabajo en el Centro IESAC de la UNQ y docente de la Universidad Nacional Arturo Jauretche. Se especializa en estudios sociales de la tecnología

- [1] Lo escrito entre corchetes son aclaraciones importantes no señaladas por Bimber.
- [2] Creemos conveniente aclarar que Rosenberg no era marxista debido a que la mayoría de los autores no marxistas con alguna opinión sobre Marx lo consideraron determinista.
- [3] Las fuerzas productivas se componen para Marx de medios de producción y de fuerza de trabajo. Y las tecnologías se incluyen en los medios de producción. Éstos, como vimos, se componen de objetos de trabajo (materias primas o insumos a transformar –tecnologías), y medios de trabajo (instrumentos creados por el ser humano –tecnologías– o medios naturales).
- [4] Explícitamente dijo: “vamos a proponer lo que se llama una interpretación 'tecnológica' del materialismo histórico” (Cohen, 2000: 29).
- [5] Esta comprensión sería imposible sin considerar el componente dialéctico como heredero de Hegel en Marx. En ello radica una de las claves en la comprensión variada sobre la concepción marxiana de la tecnología. En la lógica marxista tomada de la hegeliana, los particulares se relacionan con un universal que, a su vez, deviene particular de otro universal. La espiral de universales asciende hasta el capital, su movimiento, se encuentra en ese lugar de la totalidad, y las formas sociales se comprenden en su relación con él, pero de esto no debe comprenderse que esas formas pueden deducirse de aquel. De esta manera, el capital será una totalidad de la cual dependen el resto de los particulares, sólo entendibles en su relación con él.
- [6] “El capital presupone el trabajo asalariado; el trabajo asalariado, el capital. Ambos se condicionan recíprocamente, ambos se producen uno al otro. ¿El obrero de una fábrica algodonera, sólo produce géneros de algodón? No, *produce capital*.” (Marx, 2003: 712).
- [7] La industria moderna, afirma Marx, “nunca considera ni trata como definitiva la forma existente de un proceso de producción. Su base técnica, por consiguiente, es revolucionaria, mientras que todos los modos de producción anteriores eran conservadores” (Marx, 2003: 592). Junto con esto, como es de esperar, revoluciona la división del trabajo de modo permanente. “La naturaleza de la gran industria, por ende, implica el cambio del trabajo, la fluidez de la función, la movilidad omnifacética del obrero.” (Marx, 2003: 593).
- [8] La ley de la baja tendencial de la tasa de ganancia de Marx puede señalar esas contradicciones (Marx, 2009: 269-295). El crecimiento en la composición orgánica del capital se encuentra en sus bases, y el desarrollo tecnológico posee un lugar clave. “Con la progresiva disminución relativa del capital variable con respecto al capital constante, la producción capitalista genera una composición orgánica crecientemente más alta del capital global, cuya consecuencia directa es que la tasa del plusvalor, manteniéndose constante el grado de explotación del trabajo e inclusive si éste aumenta, se expresa en una tasa general de ganancia constantemente decreciente.” (Marx, 2009: 271).
- [9] Esto dependerá de la correlación de fuerzas entre capital y trabajo.
- [10] Las destrezas podrán ser mayores o menores. Tomando exclusivamente a autores marxistas, podemos ver dos tendencias. Según Braverman (1998) veremos una tendencia al descenso en los requerimientos de la calificación de la mano de obra. Por el contrario, según estudios actuales del llamado capitalismo informacional, veremos que por lado hay descalificación y, por el otro, necesidad de mano de obra calificada (un ejemplo de ello es Fuchs, 2014).
- [11] “En un sentido más amplio todo el proceso de producción y cada momento del mismo, así como la circulación —en la medida en que se considera desde un punto de vista material— no es más que medio de producción para el capital, para el cual sólo el valor existe como fin en sí mismo.” (Marx, 1972: 216).

© Ediciones Herramienta. Se autoriza la reproducción de los artículos en cualquier medio a condición de la mención de la fuente.